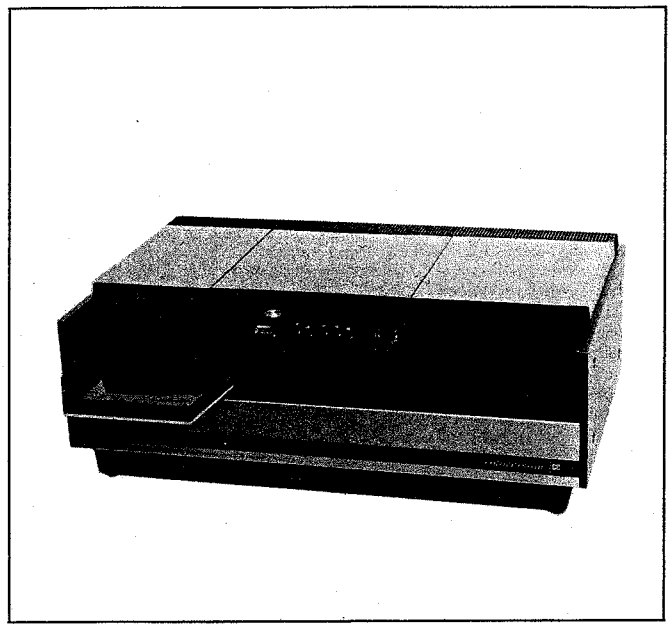
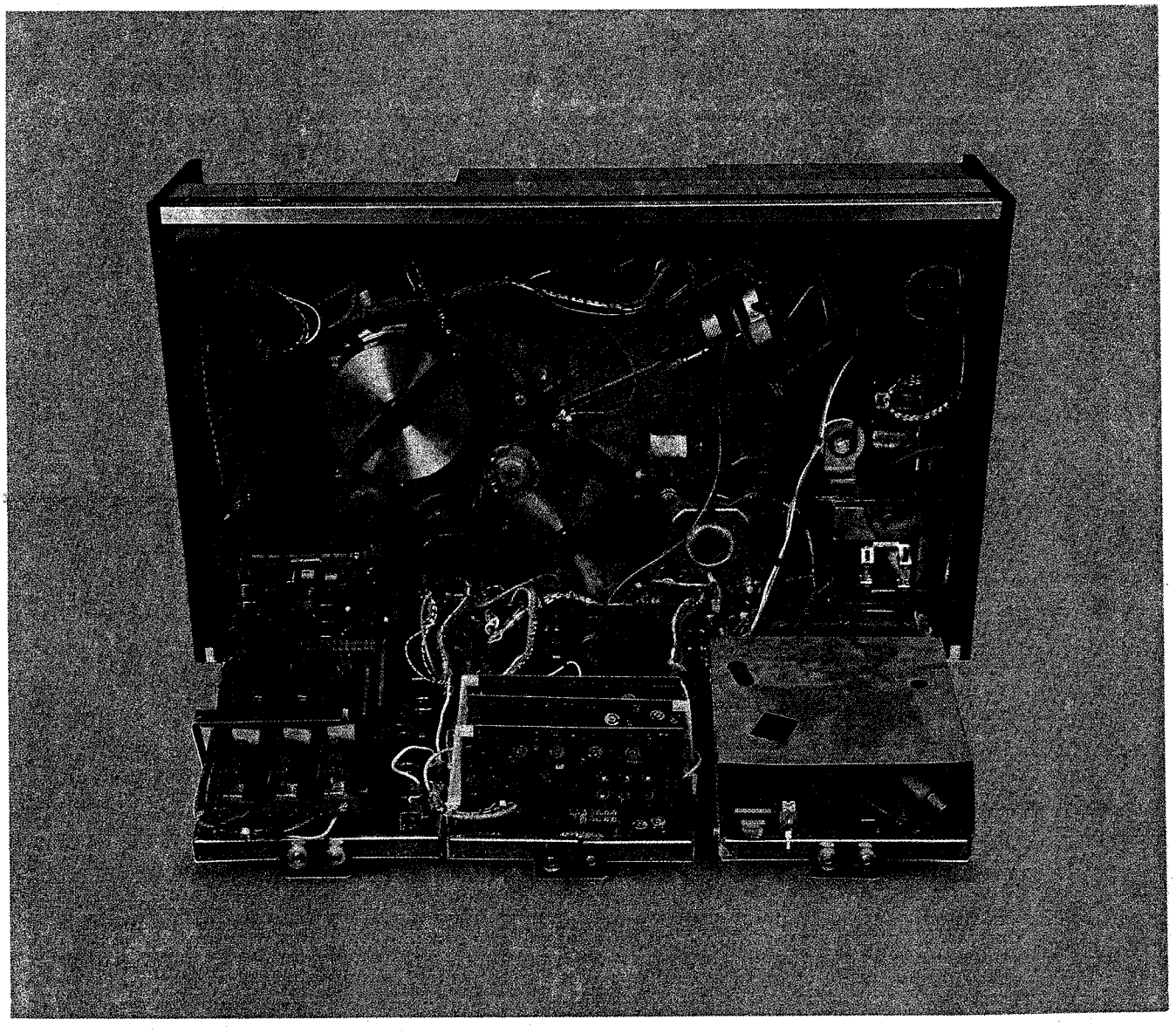


NORDMENDE

Zentralkundendienst

Service · Handbuch
Colorvision-CCS 5.451



Inhaltsverzeichnis Seite 60. **Index page 60.**

Diese Angaben und Hinweise sind ausschließlich für den Service des Fachhändlers bestimmt · Änderungen vorbehalten
These instructions are for service dealers only · Subject to modification

Funktionsbeschreibung

Mechanischer Aufbau, Filmtransport

Wenn die Cassette A (Abb. 1) eingesetzt ist, geschieht das Einfädeln des Filmanfangs in das Gerät automatisch nach Betätigen der Einfädeltaste. Dabei bewegt sich ein Schlitten B, dessen vorderer Teil C von einem Gummiriemen D umspannt ist, auf die Cassette zu. Angetrieben wird der Schlitten vom Einfädelmotor E, der gleichzeitig den Gummiriemen in Linksdrehung versetzt. Der vordere Teil des Schlittens fährt so weit in die Cassette hinein, bis der Gummiriemen auf den Filmwickel stößt und diesen dabei in Rechtsdrehung versetzt. Gleichzeitig fährt der Schlitten den spatelartigen Ausfädelfinger F in die Cassette; an diesem entlang wird der Filmanfang aus der Cassette herausgeführt. Hat der Filmanfang dabei die erste Antriebswelle G erreicht, drückt die Gummirolle K gegen den Capstan G und den Fangarm an die Narbe der Fangspule N und schiebt den Film durch die Filmführung, bis er die zweite Antriebswelle H passiert hat. Jetzt ist der Einfädelvorgang beendet. Der Schlitten fährt mit dem Finger aus der Cassette zurück, und dabei wird durch Ausschalten des Hubmagneten I die Gummirolle K von der Antriebswelle G abgehoben und der Fangarm ausgeschwenkt.

Mechanical construction

When the cassette A (fig. 1) is inserted, threading of the film into the unit is carried out automatically as soon as the threading key is depressed. This moves a carriage B whose front section, with rubber driving band D enters the cassette. The carriage is driven by the threading motor E that simultaneously sets the rubber band in motion in an anti-clockwise direction. The front section of the carriage enters the cassette until the rubber driving band contacts the reel of film which it immediately rotates in a clockwise direction. At the same time as the carriage moves forward, a spatula shaped film guide F also enters the cassette guiding out the start of the film.

As soon as the film start reaches the first capstan G, rubber roller K presses against the capstan G, and the capture arm swings in to the hub of the capture spool N. The film is transported along the film track until it reaches the second capstan H. The threading procedure is now finished, the carriage and film guide F withdraw from the cassette and through solenoid I switching off, rubber roller K is lifted from capstan G and the capture arm swung out.

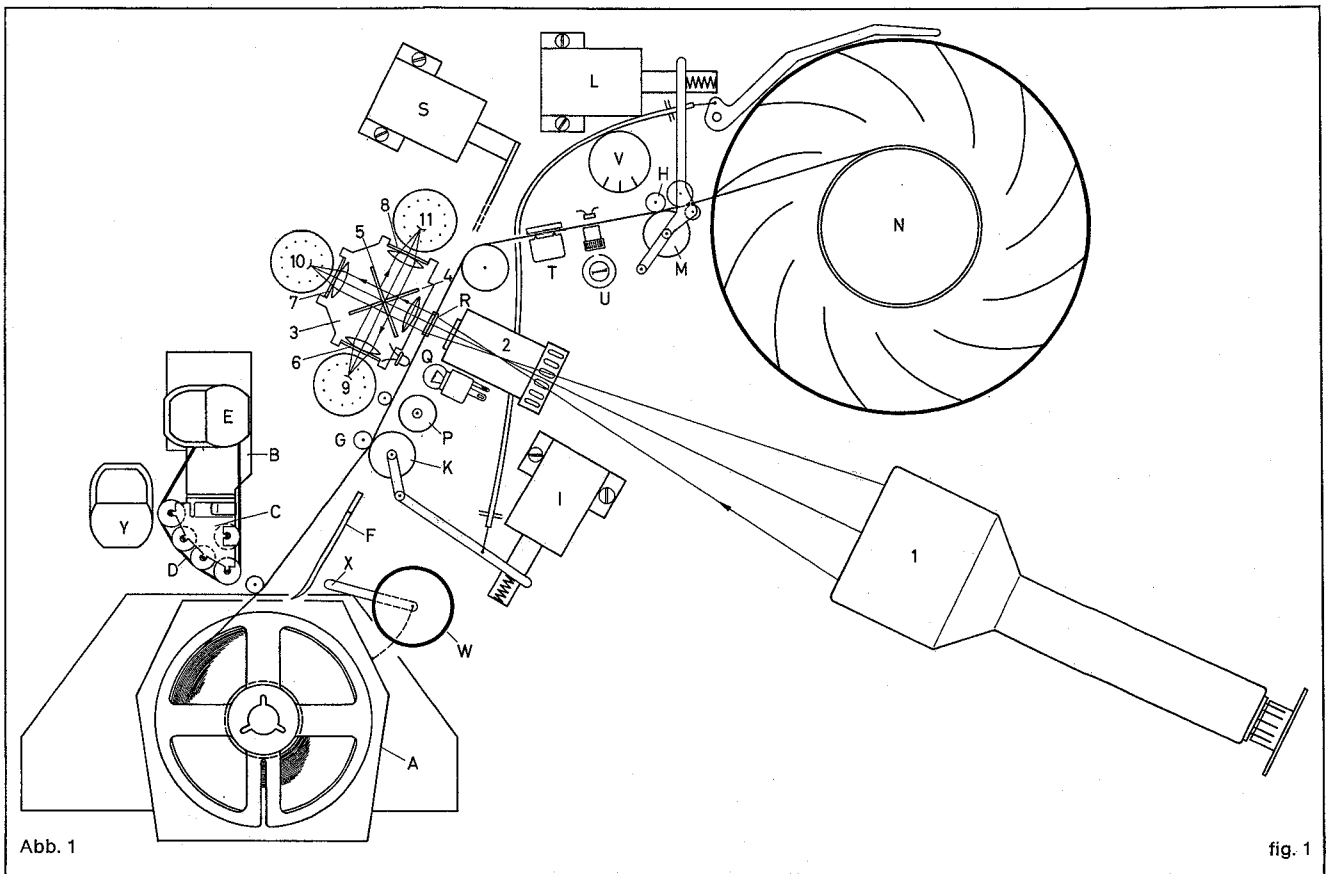


Abb. 1 fig. 1

A Cassette *Cassette*	**N** Fangspule *Take-up spool*	**1** Abtaströhre *Scanning tube*
B Schlitten *Carriage*	**P** Standbildrolle *Still picture roller*	**2** Objektive *Lens*
C Vorderer Teil des Schlittens *Front part of carriage*	**Q** Lichtschranke *Perforation sensor*	**3** Spiegelkasten *Mirror box*
D Gummiriemen *Rubber driving band*	**R** Filmfenster *Film window*	**4** Spiegel, rot reflektierend *Mirror, red reflecting*
E Einfädelmotor *Threading motor*	**S** Hubmagnet für Filmbühne *Solenoid for film platform*	**5** Spiegel, blau reflektierend *Mirror, blue reflecting*
F Finger *Film guide*	**T** Magnettonkopf *Magnetic sound head*	**6** Rotfilter *Red filter*
G 1. Antriebswelle (Capstan I) *First capstan*	**U** Lichttonabnahme *Photo-electric sound pick-up*	**7** Grünfilter *Green filter*
H 2. Antriebswelle (Capstan II) *Second capstan*	**V** Magnet-Lichtton-Umschalter *Sound mode switch*	**8** Blaufilter *Blue filter*
I Hubmagnet zur Filmeinfädelung *Solenoid for film threading*	**W** Rückspulrolle *Rewind roller*	**9** Fotovervielfacher rot *Photo-multiplier red*
K Gummirolle *Rubber roller*	**X** Schwenkhebel *Swinging arm*	**10** Fotovervielfacher grün *Photo-multiplier green*
L Hubmagnet für Haupttonwelle *Solenoid for main sounddrive*	**Y** Rückwickelmotor *Rewind motor*	**11** Fotovervielfacher blau *Photo-multiplier blue*
M Gummirolle *Rubber roller*	**Z** Umlenkrolle *Deflection roller*	

Im „Spiel"-Betrieb wird der Film dann nur noch von der zweiten Antriebswelle H, gegen die der Hubmagnet L die Gummirolle M drückt, gezogen und von der Fangspule N, die von einem Tonband-Wickelmotor angetrieben wird, aufgewickelt. Die beiden Antriebswellen H und G tragen je eine Schwungmasse. Sie werden über einen gemeinsamen Gummiriemen von einem hier nicht eingezeichneten Motor, dem Hauptmotor, angetrieben.

Im Filmkanal befindet sich neben der ersten Andruckrolle K die Standbildrolle P. Sie kann in der „Stop"-Stellung des Gerätes gegen den Film gedrückt werden, und transportiert bei Rechtsdrehen eines entsprechenden Knopfes den Film Bild für Bild weiter.

Nach der Standbildrolle P folgt im Filmkanal die Perforationsabtastung Q. Im Gegensatz zum Projektor wird die Perforation des Filmes hier nicht zum Transport benötigt, sondern zur Ermittlung der Filmgeschwindigkeit. Die Perforationsabtastung besteht aus einer winzigen Lichtschranke, die pro Perforationsloch einen Impuls erzeugt.

Neben der Perforationsabtastung befindet sich das Filmfenster R. Hier werden die einzelnen Bilder des Super-8-Filmes optisch abgetastet. Damit der Film sich nicht aus der einmal eingestellten Schärfeebene herausbewegt, wird er gegen den Rahmen des Filmfensters gedrückt. Zusätzlich wird durch einen leichten Druck auf die untere Filmkante erreicht, daß der Film keine willkürlichen Höhenbewegungen macht. Dies würde auf dem Fernsehbildschirm eine seitliche Bildverschiebung hervorgerufen. Der Andruck wird vom Hubmagneten S während der Betriebsarten „Einfädeln", „Vorspulen" und „Rückspulen" aufgehoben, damit der Film bei diesen Betriebsarten in der Filmführung eine geringstmögliche Reibung erfährt.

Der Norm entsprechend, befinden sich in einem Abstand von 18 Bildern nach dem Filmfenster der Magnettonkopf T und in einem Abstand von weiteren 4 Bilden nach dem Magnettonkopf die Lichttonabnahme U, bestehend aus einer 10-W-Halogenlampe, einer 5-µm-Spaltoptik und einer Fotodiode. Der exakte Filmablauf am Tonkopf wird durch seitlichen Andruck erreicht, der ebenfalls vom Hubmagneten S gesteuert wird.

Den Tonartenschalter V, mit dem man zwischen „Lichtton", „Magnetton" und „Kein Ton" wählen kann, stellt man bei Stummfilmen zweckmäßigerweise auf „Kein Ton". In dieser Stellung wird der Filmandruck innerhalb der Tonführung aufgehoben, was die Lebensdauer des Magnetkopfes erhöht.

Die Fangspule N besteht aus einer üblichen Film-Fangspule. Bei der Betriebsart „Vorspulen" bleibt die Gummirolle M gegen die Antriebswelle H gedrückt, und deren Drehzahl wird erhöht. Die in Tonbandgeräten übliche Methode des Vorspulens (Gummirolle abheben und Drehmoment des Aufwickeltellers erhöhen) scheidet hier aus, da infolge der großen Umspulgeschwindigkeit gegen Ende des Filmes die Möglichkeit besteht, daß das Filmende gewaltsam aus der Cassette gezogen wird. (Im Gegensatz zu offenen Spulen ist es bei Cassetten notwendig, daß das Filmende im Spulenkern befestigt ist).

Das Rückspulen besorgt der Rückwickelmotor Y zusammen mit der Rückspulrolle W. Die Kraftübertragung vom Motor zur Rolle geschieht über zwei Gummiriemen, die in Abb.1 nicht eingezeichnet sind. Wird der Motor Y eingeschaltet, so schwenkt die Rolle mit dem Schwenkhebel X gegen den äußeren Rand der Filmspule in der Cassette und versetzt die Filmspule in Linksdrehung.

In the "Play" mode, the film is fed through the machine only by the second capstan H, assisted by rubber pressure roller M which is controlled by solenoid L. The film start is captured by the take-up spool N which is driven by a tape recorder winding motor, this winds on the film passing through the machine. Both capstans H and G rotate at the same speed as they are driven from main motor (not shown) by one rubber driving band.

Along the film track next to the first pressure roller K will be found the still picture roller P. This can be pressed against the film in the "Stop" position and by rotating an appropriate knob in a clock-wise direction will transport the film frame by frame through the machine. After the still picture roller P, the film passes the perforation sensor Q. The film perforations are not employed to transport the film as in a normal projector but are used to govern the film speed. The perforation sensor consists of a light barrier which produces one pulse per perforation.

Next to the perforation sensor is the film window R. Here the individual frames of the Super-8-film are optically scanned. So that the focus initially set does not vary, the film is pressure held against the frame of the window. An additional light pressure on the lower film edge ensures that the film cannot wander in the vertical direction. This would show up on the television screen as a sideways picture shift. The pressure is lifted by solenoid S during modes "Threading", "Forward wind" and "Rewind" so that the film during these operating modes has the least possible friction through the film guides.

In accordance with normal standards, the magnetic sound head T is at a distance of 18 frames from the film window, and the photo-electric sound pick-up a further 4 frames from the magnetic head. The photo-electric sound pick-up consists of a 10 W halogen lamp, a 5 µm slit lens and a photo diode. The exact register of the film to the sound head is achieved by side pressure which is also controlled by solenoid S.

With the sound mode switch V, one can select between "Photo-electric", "Magnetic" or "Silent". With silent films, "Silent" is selected, this lifts the pressure on the film within the sound section and increases the expected life of the magnetic head.

The take-up spool N is a standard type spool. With the mode "Forward wind", the rubber roller M is retained against capstan H and the speed of rotation increased. The normal tape recorder method of lifting the rubber roller and increasing the rotation speed of the spool is not used here due to the very great speed attained at the end of the film, which could tear the film end out of the cassette. (In contrast to open reels, it is essential with cassettes that the film end is firmly attached to the spool centre).

Film rewind is carried out with rewind motor Y in conjunction with rewind roller W. The power transfer from motor to roller is achieved over two rubber driving bands which are not shown in fig.1. When the rewind motor is switched on, the roller with the swinging arm X moves against the outer rim of the film spool in the casette and rotates it in an anti-clockwise direction.

Prinzip der Filmabtastung

Wie die Bildinformation eines Filmes in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, soll zunächst am Standbild erläutert werden. Abb.1 zeigt den Verlauf des Lichtstrahls. Auf dem Leuchtschirm einer Abtaströhre 1 (vergleichbar mit einer Oszillographenröhre, jedoch mit weißem Leuchtschirm und magnetischer Ablenkung) wird eine Rechteckfläche gleichmäßiger Helligkeit geschrieben. Der Elektronenstrahl der Abtaströhre wird mit der Zeilenfrequenz und der Bildfrequenz der Fernsehnorm abgelenkt. Dieses weiße Rechteck wird von einem lichtstarken Objektiv 2 (1:1,3) – etwa 8fach verkleinert – auf ein Filmbild projiziert.

Der Spiegelkasten 3 hat nun die Aufgabe, das durch das Filmbild fallende Licht in die Grundfarben Rot, Grün und Blau zu zerlegen. Hierzu dienen die dichroitischen Spiegel 4 und 5 und die Farbfilter 6 (rot), 7 (grün) und 8 (blau). Die aus dem Spiegelkasten austretenden Lichtmengen werden in drei Fotovervielfachern 9, 10 und 11 in elektrische Ströme umgesetzt. An deren Arbeitswiderständen erhält man die für die Ansteuerung einer Farbbildröhre erforderlichen RGB-Signale, jedoch zunächst nur mit einer Amplitude von einigen Millivolt.

Bis jetzt wurde die Übertragung eines stehenden Filmbildes erläutert. Der Unterschied zwischen Standbild und Laufbild besteht nicht nur darin, daß der Film sich bewegt, es muß außerdem das Raster auf der Abtaströhre verändert werden. Beim Standbild mußte ein Rechteck geschrieben werden, dessen Seitenverhältnisse denen des Farbbildes entsprechen und das um den Verkleinerungsfaktor des Objektives größer als ein Filmbild ist.

Principle of film scanning

How the picture information of a film is converted into electrical signals will firstly be described using a still picture. Fig. 1 shows the optical ray path. On the screen of a scanning tube 1 (comparable to an oscilloscope tube, however with a white screen and magnetic deflection) a rectangular surface is drawn with uniform brightness. The electron beam of the scanning tube is deflected at the line and frame frequencies of the normal television standard. This white rectangular surface is reduced by about 8 fold and projected on to a film frame through a high intensity lens 2 (1:1,3).

A mirror box is employed to resolve the light coming through the film picture into the three basic colours red, green and blue. This is achieved over the dichroic mirrors 4 and 5, and the colour filters 6 (red), 7 (green) and 8 (blue). The light rays emitted from the mirror box fall on three photo-multipliers 9, 10 and 11 which convert the light into electric currents. From the load resistors of the photo-multipliers are obtained the RGB signals required for a colour picture tube, although at this point the amplitude is only a few millivolts.

Up to now the transmission of a stationary picture has been described. The difference between a stationary and a moving picture lies not only in that the film moves, but the raster of the scanning tube must be altered. With a still picture a rectangle must be inscribed whose side ratio corresponds to the film frame and is larger than the film frame by the reducing factor of the lens.

Beim Laufbild müssen Rechtecke unterschiedlicher Bildhöhe geschrieben werden, abhängig davon, welche Filmgeschwindigkeit gewählt wird. Gebräuchlich sind die Filmgeschwindigkeiten 24 Bilder/s und 18 Bilder/s. Da jedoch die Bildablenkung der Fernsehgeräte ausschließlich für 50 Hz ausgelegt ist, müssen die Filmgeschwindigkeiten geringfügig verändert werden. Aus 24 B/s werden 25 B/s und aus 18 B/s werden 16⅔ B/s. Im ersten Fall wird jedes Bild zweimal abgetastet und im zweiten Fall jedes Bild dreimal. So erhält man in beiden Fällen die Bildwechselfrequenz von 50 Hz.

With a moving picture, a rectangle must be inscribed that has different frame heights dependant on which film speed is selected. The film speeds available are 18 and 24 frames per second. As however the frame deflection circuit of a television receiver is designed for 50 Hz, the film speed must be altered by an insignificant amount. 24 frames/sec becomes 25 frames/sec and 18 frames/sec becomes 16⅔ frames/sec. In the first case each frame is scanned twice and in the second case scanned three times. Thus in both cases the frame changing frequency of 50 Hz is achieved.

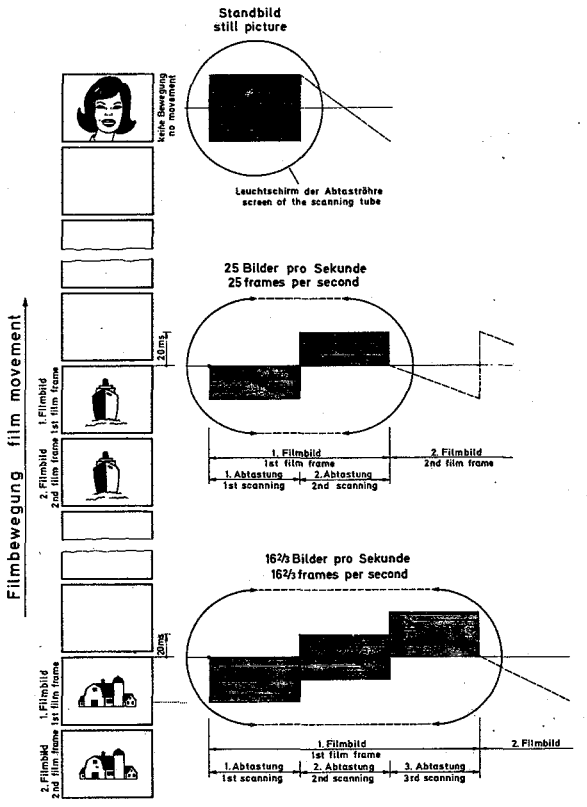


Abb. 2

fig. 2

Um nun bei einem sich kontinuierlich bewegenden Film jedes einzelne Filmbild mehrmals abzutasten, muß das Raster, nachdem es ein Bild zum ersten Mal abgetastet hat, durch einen Sprung den Anfang desselben Bildes wiederholen usw. Abb. 2 versucht, dies zu veranschaulichen. In Stellung „Standbild" sieht man auf dem Leuchtschirm ein Raster aus 312,5 Zeilen, das entgegen der Filmbewegungsrichtung geschrieben wird. Die stark ausgezogenen Sägezähne sollen den Bildablenkstrom für die Abtaströhre bei den verschiedenen Geschwindigkeiten darstellen. Die im Bild auseinandergezogen gezeichneten Halbkreise muß man sich wieder zu einem Vollkreis zusammengeschoben vorstellen. Bei 25 B/s berühren sich die Raster, bei 16⅔ B/s überlappen sie sich um eine halbe Rasterhöhe.

Beim Laufbild beginnt die erste Abtastung eines jeden Filmbildes dann, wenn der obere Rand des betreffenden Bildes die Mitte des Filmfensters (entspricht in Abb. 2 Mitte des Leuchtschirms) erreicht hat. In Stellung 25 B/s bewegt sich der Film innerhalb einer Abtastung (jede Abtastung dauert 20 ms) um eine halbe Bildhöhe nach oben, während der Leuchtfleck um eine halbe Bildhöhe zeilenweise nach unten wandert. Zum Schluß ist der untere Bildrand mit der untersten Zeile auf gleicher Höhe, und die erste Abtastung ist beendet.

Anschließend muß der Leuchtfleck um ein ganzes Bild in Filmbewegungsrichtung (in Abb. 2 nach oben) springen, um den oberen Rand des gleichen Bildes noch einmal zu erreichen. Damit beginnt die zweite Abtastung des ersten Filmbildes. Am Ende der zweiten Abtastung treffen sich unterer Bildrand und unterste Zeile in der Mitte des Filmfensters bzw. in der Mitte des Leuchtschirmes, wo die erste Abtastung ja auch begonnen hat. Der Übergang von der zweiten Abtastung des ersten Filmbildes zur ersten Abtastung des nächsten Filmbildes ist fließend.

Auch in Stellung 16⅔ B/s beginnt die erste Abtastung eines jeden Filmbildes dann, wenn das Filmbild die Bildfenstermitte erreicht hat. Der Leuchtpunkt befindet sich dabei in der Bildschirmmitte. Am Ende der ersten Abtastung ist das Filmbild ein Drittel einer Bildhöhe nach oben und der Leuchtpunkt zwei Drittel einer Bildhöhe nach unten (punktierte Linie) gewandert. Jetzt muß der Leuchtpunkt eine volle Bildhöhe nach oben springen, um den oberen Bildrand ein zweites Mal zu erreichen. Nach der zweiten Abtastung treffen sich unterer Filmbildrand und Leuchtfleck in der Mitte zwischen punktierter Linie und Mittellinie. Dann springt der Leuchtfleck ein zweites Mal um eine Bildhöhe nach oben, um das gleiche Bild zum dritten Mal abzutasten. Zum Schluß der dritten Abtastung befindet sich der Leuchtfleck wieder auf der Mittellinie, wo gleichzeitig der obere Rand des nächsten Filmbildes angelangt ist.

To scan more than once each individual frame on a moving film, the raster, after it has scanned for the first time must jump to overtake the start of the same frame. This is shown in fig. 2 in diagrammatic form. In the position "Still picture" a raster of 312,5 lines will appear on the screen, inscribed against the direction of film motion. The emphasised sawtooth displays the frame deflection current for the scanning tube at the different speeds. The separated semi-circles drawn in fig. 2 must be pushed together again to show the position on the screen of each full raster. At 25 frames/sec the rasters touch each other, at 16⅔ frames/sec they overlap each other by half a raster.

With a moving film, the first scan of each frame begins when the upper edge of the appertaining frame arrives at the centre of the film window (corresponding to the centre of the scanning tube screen in fig. 2). At 25 frames/sec the film moves upwards by half a frame within one complete scan (each scan duration being 20 ms) in the course of which the scanning spot moves downwards half a frame line by line. Finally the lower frame edge is at the same height as the lowest line and the first scan is completed.

The scanning spot must now jump a complete frame height in the direction of film movement to reach the upper edge of the same frame, thereby beginning the second scan of the first frame. At the end of the second scan, the lower frame edge and the lowest line are coincident at the centre of the film window and the centre of the tube screen respectively, which was the starting point for the first scan. The transition from the second scan of the first frame to the first scan of the second frame is continuous.

At 16⅔ frames/sec the first scan of a film frame also starts when the upper frame edge reaches the centre of the film window. The scanning spot is thereby at the screen centre. At the end of the first scan, the film frame has moved on third of a frame height upwards and the scanning spot two thirds of a frame height downwards (dotted line). Now the spot must jump a full frame height upwards to reach the upper edge of the scanned frame for the second time. At the end of the second scan, the lower frame edge and the scanning spot are coincident in the middle between the dotted line and screen centre line. The spot now jumps a complete frame height for the second time to scan the same frame for the third time. At the end of this scan, the spot is again at screen centre where the upper edge of the next film frame has now arrived.

Stromversorgung

Folgende Betriebsspannungen werden benötigt:

90 V (Wickelmotor)
+ 33 V (Hauptmotor, + 5 V - und + 24 V - Regelung)
+ 24 V (Zeilen- und Bildkippendstufe, Videostufen, etc.)
+ 12 V (Schaltspannung f. d. Videobuchse)
+ 5 V (IC's und Lichtton-Lampe)

Die 90 V werden aus dem Netztrafo durch eine entsprechende Wicklung gewonnen. + 33 V werden durch Gleichrichtung von 27 V und Glättung mit C 873 erzeugt.

+ 24 V - Regelung

Sie wird mit einer Längsregel-Schaltung aus + 33 V gewonnen. Stellglied ist Transistor T 823, der von T 822 angesteuert wird. Die Regelverstärker ist ein Differenzverstärker mit T 820 und T 821. Die Referenzspannung wird durch D 824 gewonnen. D 825 schließt sie bei Kurzschluß der + 24 V kurz.

+ 12 V-Stabilisierung

Der Spannungsteiler R 835 und R 836 liefert der Basis von T 835 ca. + 13,2 V, so daß an der Videobuchse einer Schaltspannung von ca. + 12 V steht. Durch R 837 ist sie kurzschlußfest. D 835 sperrt Fremdspannungen von außen.

+ 5 V-Schaltregler

Der Laststrom beträgt hier ca. 2,6 A und könnte aus den + 33 V mit einem Längsregler nur mit hohen Wärmeverlusten gewonnen werden. Eine zusätzliche Wicklung auf dem Netztrafo ist auch nicht möglich. Als Lösung wurde ein Schaltregler gewählt.

Er besteht aus einem Schalter, einer Induktivität, einer Diode und einem Kondensator. Der Kondensator wird durch Schließen des Schalters über die Induktivität aufgeladen. Die in ihr gespeicherte Energie wird nach dem Abschalten durch die Diode an den Verbraucher, der parallel zum Kondensator liegt, geleitet. Hierbei treten nur geringe Verluste an Schalter und Diode auf. Damit der Schaltvorgang keine Störungen hervorruft, wird der Schaltvorgang in die Horizontalaustastlücke gelegt.

T 845 und T 850 bilden einen astabilen Multivibrator, der nach dem Einschalten unterhalb der Zeilenfrequenz schwingt (ca. 14 kHz). Über T 847 wird die Rechteckspannung ausgekoppelt und mit C 842, R 865 und T 848 zu einem schmalen Impuls verformt. Dieser wird in seiner Länge auch durch T 846 beeinflußt, denn steigt die Ausgangsspannung, wird T 846 weiter durchgesteuert und der Impuls kürzer. Dieses wiederum bewirkt ein Absinken der Ausgangsspannung. Von T 848 geht der Schaltpuls über den Treibertransistor T 841 zum eigentlichen Schalter T 840. Die Speicherinduktivität wird durch L 840 gebildet. Nach dem Abschalten polt sich die Spannung an der Katode von D 840 um; somit fließt die gespeicherte Energie zum Verbraucher ab. An Anschluß R 7 liegt nach Stabilisierung des Taktgenerators der zeilenfrequente Takt T_H. – Die Überspannungssicherung soll die IC's schützen, falls die + 5 V aus irgendwelchen Gründen einen Wert von ca. + 6,8 V überschreiten. Dann wird T 849 leitend, der Thyristor D 842 wird gezündet, der über R 856 die Ausgangsspannung kurzschließt und T 851 zum Leiten bringt. Dieser läßt durch R 864 die Aussteuerimpulse bis auf sehr kurze Nadel schrumpfen (1 ... 3 µs). Mit T 844 und T 843 wird die durch R 843 vorgewärmte Lichtton-Lampe geschaltet.

Power supply

The following operating voltages are required:

90 V (winding motor)
+ 33 V (main motor, + 5 V and + 24 V - regulation)
+ 24 V (line and frame output stages, video stage, etc.)
+ 12 V (switching voltage for the video socket)
+ 5 V (IC's and photo-electric sound lamp)

The 90 V is produced from an appropriate winding on the mains transformer. The + 33 V is obtained by rectification of 27 V and is smoothed by C 873.

+ 24 V regulation

This is obtained from + 33 V with a series regulator circuit. The regulating component is T 823 controlled by T 822. The control amplifier is a differential amplifier consisting of T 820 and T 821. The reference voltage is produced by D 824. D 825 closes should a short circuit of the + 24 V occur.

+ 12 V stabilizing

The voltage divider R 835 and R 836 delivers approx. + 13,2 V to the base of T 835 so that about 12 V is available at the video socket. This is made short circuit proof by R 837. External interference voltages are blocked by D 835.

+ 5 V switch regulator

The load current requirement here is approx. 2,6 A which could only be obtained from a + 33 V series regulator with high heat losses. An additional transformer winding is also not possible. As a solution, a switch regulator was chosen.

It consists of a switch, an inductance, a diode and a capacitor. The capacitor is charged over the inductance by closing the switch. When the switch is opened, the stored energy is passed over the diode to the user circuit which lies parallel to the capacitor. Losses on switch and diode are hereby extremely small. So that the switching procedure introduces no interference, it is carried out during the horizontal blanking period.

T 845 and T 850 form an astable multivibrator which when switched on oscillates below the line frequency (approx. 14 kHz). The square-wave voltage is coupled out over T 847 and shaped into a small pulse with C 842, R 865 and T 848. The pulse length is also influenced by T 846. When the output voltage rises, T 846 opens further and the pulse becomes shorter. This in turn causes a decrease in the output voltage. From T 848 the switching pulse is fed over the driver transistor T 841 to the intrinsic switch T 840. The storage inductance is formed through L 840. After the switch opens, the voltage polarizes on the cathode of D 840; the stored energy thereby flowing to the user circuit. After stabilization of the pulse generator, pulses at line frequency T_H are present at connection R7.

An excess voltage protection circuit protects the IC's should for any reason the + 5 V exceed a value of approx. 6,8 V. In this case T 849 would conduct, triggering thyristor D 842 which would short circuit the output voltage over R 856 and bring T 851 to conduction. This permits through R 864 the control pulses to shrink to very short needle pulses (1 ... 3 µs). The photo-electric sound lamp which is pre-heated through R 843 is switched with T 844 and T 843.

RGB-Verstärker

Das Ausgangssignal der Fotovervielfacher (PEV) gelangt über C 20 auf den Emitter von T 61. Dieser Eingang ist niederohmig, so daß hier Stromeinspeisung vorliegt. Aus Konstruktionsgründen war es nicht zu umgehen, daß eine lange abgeschirmte Leitung den Fotovervielfacher mit dem Eingangstransistor verbindet. T 61 wird deshalb in Basisschaltung betrieben.

Das von PEV kommende Signal ist durch die Eigenart der Optik verzerrt. Jede Optik gibt ein Bild in der Mitte heller wieder als an den Rändern. Um über das ganze Bild gleichmäßige Helligkeit zu erhalten, wird das Bild in der Mitte dunkler gemacht.

Bei der Wiedergabe über ein CCS-Gerät würde ohne eine solche Maßnahme noch ein anderer unerwünschter Effekt auftreten. Da das 1. Halbbild (25 B/sec) aus der Mitte der Optik zum linken Rand hin abgetastet wird, erscheint es auf dem Monitor in der oberen Hälfte heller als in der unteren. Das 2. Halbbild wird vom rechten Rand der Optik zur Mitte hin abgetastet. Somit würde der obere Teil des 2. Halbbildes dunkler sein als der untere.

Der Helligkeitsunterschied zwischen den beiden übereinandergeschriebenen Halbbildern würde als Flimmern zu erkennen sein.

Das vom PEV kommende Signal ist analog der Helligkeitsverteilung des Objektivs verzerrt. Damit ergibt sich die Möglichkeit, die Verzerrung elektronisch auszugleichen. Der Feldeffekttransistor T 60 ist als veränderbarer Widerstand zwischen Signalleitung und Masse geschaltet. Das vom PEV kommende Signal wird also mit T 60 belastet.

RGB amplifiers

The output signal of the photo-multiplier is fed over C 20 to the emitter of T 61. This input is low impedance so that a current feed is here present. For constructional reasons, a long screened lead connecting the photo-multiplier with the input transistor could not be circumvented, on this account T 61 is operated in the common base mode.

The signal coming from the photo-multiplier is distorted by the action of the lens. Every lens produces a picture that is brighter in the centre than at the edges. To obtain the same brightness over the entire frame, the centre of the picture must be made darker.

With reproduction over a CCS unit, such a phenomenon will produce another undesired effect. As the first half frame (25 frames/sec.) is scanned from the centre of the lens to the left hand edge, the monitor will show the upper half lighter than the lower half. The second half frame is scanned from the right hand edge of the lens to the centre. This would show the upper part of the second half frame darker than the lower half.

The difference in brightness between the one above the other inscribed frames would be observed as flicker.

The signal coming from the photo-multiplier is analogous to the brightness distortion of the lens, thereby permitting the possibility of an electronic distortion compensation. The field effect transistor T 60 is connected between the signal path and earth as a variable resistor. The signal from the photo-multiplier is thus loaded with T 60.

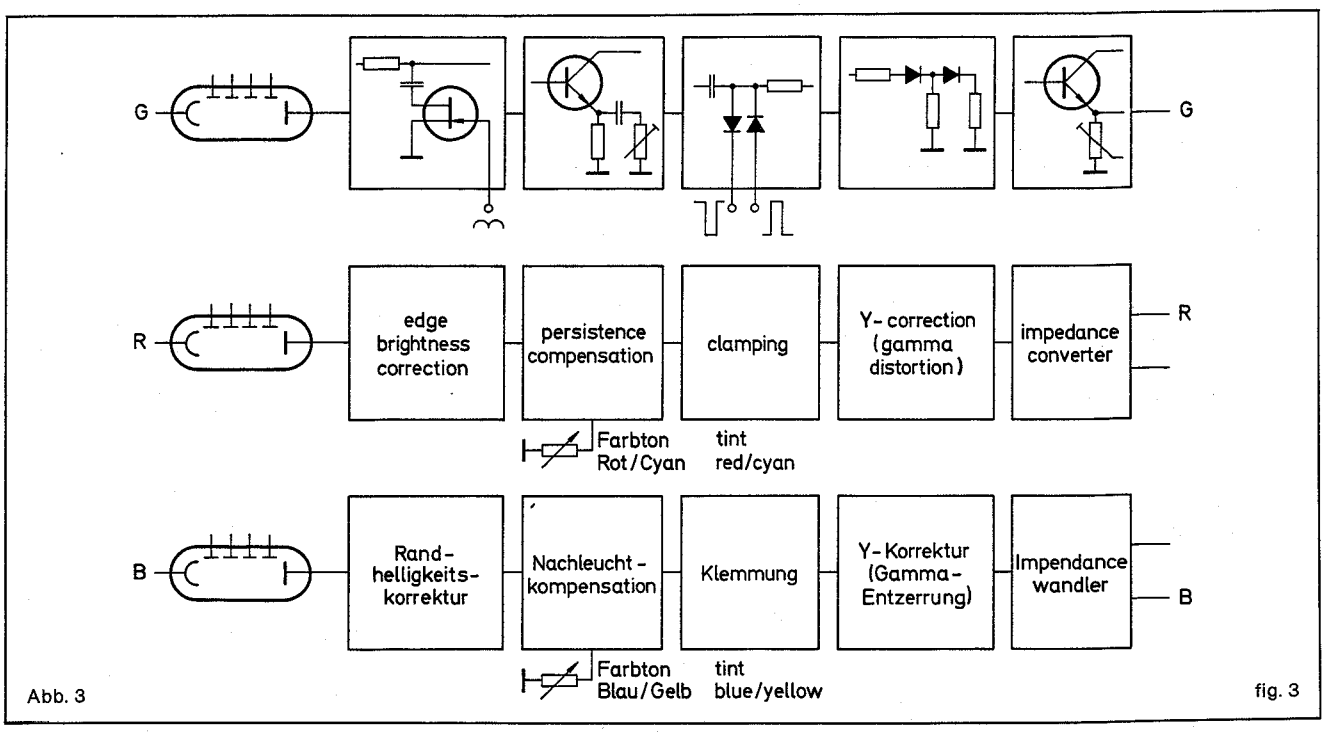


Abb. 3 fig. 3

Wird nun dem Gate des T 60 eine bildfrequente und dem verzerrten PEV-Signal entsprechende Kompensations-Spannung zugeführt, so wird das PEV-Signal in der Mitte des Bildes stark belastet und damit der Helligkeitsunterschied ausgeglichen.

Um gleichzeitig die Möglichkeit zu haben, Unlinearitäten des PEV auszugleichen, ist das Signal am Gate T 60 veränderlich. Dazu ist eine relativ aufwendige Elektronik nötig.

Ein aus dem Bildkippteil entnommener Sägezahn wird über C 402 einem Differenzverstärker aus T 400 und T 402 zugeführt.

Betrachtet man den niedrigsten Spannungswert des Sägezahns, arbeitet der Transistor T 400 im unteren Bereich der Kennlinie. An seinem Collektor steht eine relativ hohe Spannung. Da über T 400 ein geringer Strom fließt, ist der Spannungsabfall am Emitterwiderstand (T 401, R 406) klein und T 402 arbeitet im oberen Bereich der Kennlinie. Die Spannung am Kollektor T 402 ist also relativ niedrig.

If a frame frequency and the compensation voltage corresponding to the distorted photo-multiplier signal is now fed to the gate of T 60, then the photo-multiplier signal in the picture centre will be heavily loaded thereby compensating for the brightness difference. To achieve the possibility of simultaneously compensating for the non-linearity of the photo-multiplier, the signal on the gate of T 60 is made variable. Necessary for this is a relatively costly electronic circuit.

A sawtooth taken from the frame deflection circuit is fed over C 402 to a differentiating amplifier consisting of T 400 and T 402.

When the lowest voltage value of the sawtooth is considered, transistor T 400 works in the lower range of the reference line. On its collector stands a relatively hight voltage. As a low current flows through T 400, the voltage drop on the emitter resistor (T 401, R 406) is small and T 402 works in the upper range of the reference line. The voltage on the collector of T 402 is thus relatively low.

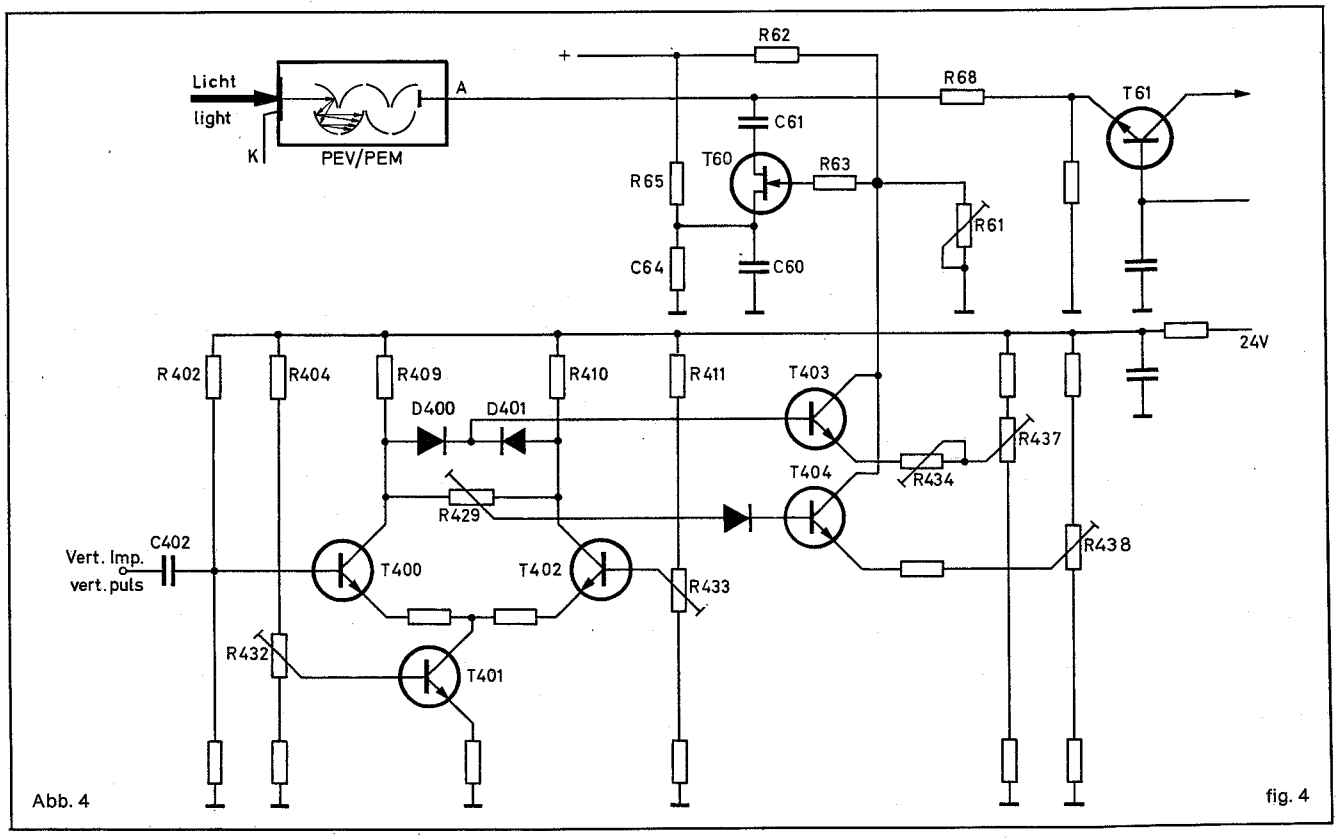


Abb. 4 fig. 4

Der Spannungswert des Sägezahns an der Basis T 400 steigt nun langsam an. Der Strom durch T 400 wird größer und die Spannung an seinem Kollektor sinkt. Ebenso steigt die Spannung am gemeinsamen Emitterwiderstand. Damit rutscht der Arbeitspunkt von T 402 nach unten und die Spannung am Kollektor steigt. Wenn der Eingangssägezahn seinen höchsten Wert erreicht hat, haben sich die Spannungsverhältnisse an den Kollektoren T 400 und T 402 umgekehrt.

Die Dioden D 400 und D 401 lassen jeweils nur den positiven Teil der Kollektorspannungen T 400 und T 402 durch und man erhält somit am Verbindungspunkt D 400 und D 401 eine Dreieckspannung.

Am Schleifer des R 429 (ebenso an R 430 und R 431) läßt sich ein Sägezahn abgreifen, der sowohl in der Amplitude als auch in der Richtung variabel ist. Steht der Schleifer am linken Ende des Widerstandes, so greift man den gesamten am Kollektor T 400 anstehenden Sägezahn ab. Verschiebt man den Abgriff nach rechts, so verringert sich die Amplitude.

Bei Mittelstellung steht am Schleifer eine Gleichspannung von 12 V. Verschiebt man den Abgriff weiter nach rechts, so vergrößert sich das Signal, jetzt aber in der Form des am Kollektor T 402 anstehenden Signals.

Das Dreiecksignal vom Verbindungspunkt D 400/D 401 liegt an der Basis T 403 (sowie T 405 und T 407). Mit R 437 (sowie R 439 und R 441) läßt sich der Arbeitspunkt des T 403 (T 405, T 407) einstellen. Mit dem Arbeitspunkt läßt sich die Flankensteilheit und die Dachbreite des Ausgangssignals (Gate T 60) beeinflussen.

Mit R 434 (sowie R 435 und R 436) stellt man den Strom durch T 403 (T 405, T 407) und damit die Amplitude des Ausgangssignals am Kollektor ein. Mit R 438 (sowie R 440 oder R 442) wird der Arbeitspunkt des T 404 (bzw. T 406 oder T 408) und damit die Amplitude des Signals an dessen Kollektor eingestellt. Die Basis T 404 wird mit dem durch R 429 variablen Sägezahn angesteuert. Durch die vorgeschaltete D 402 (403, 404) steuern allerdings nur die positiven Anteile des Sägezahns den Transistor auf. Damit läßt sich entweder der vordere oder hintere Teil des Ausgangssignals absenken.

Die beiden Kollektoren T 403 und T 404 sind zusammengeführt und die beiden Ausgangssignale addieren sich. Mit diesem Summensignal wird der FET T 60 angesteuert.

Das verstärkte Farbsignal gelangt über eine Drossel L 60 (Frequenzgangkorrektur) auf die Basis von T 62. Der aufgeteilte Emitterwiderstand liefert über ein RC-Glied (R 72/C 63) die Basisspannung für T 61. Dadurch erreicht man trotz Gleichspannungskopplung einen stabilen Arbeitspunkt für die Transistoren T 61 und T 62.

Die Diode D 61 schützt die Basis-Emitterstrecke von T 61 gegen Spannungsspitzen.

Die Abtaströhre muß für einen kurzen Moment (< 100 ns) einen scharf fokussierten Leuchtpunkt abbilden. Das ist jedoch nicht möglich, da die Leuchtenergie nicht unmittelbar nach dem Anregen auf Null absinkt, sondern die Leuchtschicht nachleuchten läßt. Das einstellbare RC-Glied R 78/C 68 dient der Nachleuchtkorrektur.

An der Basis ist über C 62 und R 67 eine Diode D 60 angekoppelt, die ebenfalls als veränderlicher Widerstand betrieben wird und eine Korrektur des Farbtones (rot und blau) vom Bedienungsfeld aus ermöglicht.

The voltage value of the sawtooth on the base of T 400 now rises slowly. The current through T 400 is larger, the voltage on its collector falls and the voltage on the common emitter resistance rises. The operating point of T 402 thereby moves downwards and the collector voltage rises. When the input sawtooth has attained its highest value, the relationship of the collector voltages of T 400 and T 402 have reversed.

Diodes D 400 and D 401 only permit the positive part of the collector voltage of T 400 and T 402 to pass through, producing thereby a delta voltage at the connecting point of D 400 and D 401.

On the slider of R 429 (also on R 430 and R 431) a sawtooth can be taken off which is variable in both amplitude and direction.

If the slider is positioned at the left hand end of the resistor then the entire sawtooth present on the collector of T 400 can be taken off. Moving the slider to the right will reduce the amplitude.

At the mechanical centre position, a 12 V DC voltage is present on the slider. Moving the slider further to the right increases the signal, but now in the form of the signal present on the collector of T 402.

The delta signal from the junction of D 400/D 401 lies on the base of T 403 (as well as T. 405 and T 407). With R 437 (and with R 439, R 441) the operating point of T 403 (T 405, T 407) is adjusted. The operating point influences the slope steepness and the width of the top of the output signal.

With R 434 (R 435, R 436) the current through T 403 (T 405, T 407) is set and therewith the amplitude of the output signal on the collector.

The operating point of T 404 (T 406, T 408) is adjusted with R 438 (R 440, R 442) and therewith the amplitude of the signal on its collector. The base of T 404 is controlled with the variable sawtooth obtained through R 429. Through the pre-connected D 402 (D 403, D 404), only the positive parts of the sawtooth control the transistor. Thereby causing either the front or the rear part of the output signal to decrease.

The collector of T 403 and T 404 are connected together adding the two output signals. This sum signal controls the FET T 60.

The amplified colour signal passes over a choke L 60 (frequency response correction) to the base of T 62. The divided emitter resistance delivers the base voltage for T 61 over an RC circuit (R 72/C 63). Thereby a stable operating point for T 61 and T 62 is achieved despite DC voltage coupling.

Diode D 61 protects the base-emitter path against voltage peaks. The scanning tube must for a short time (100 ns), build up a sharply focussed light spot. It is not however possible for the light energy to sink to zero immediately after being stimulated, therefor persistence occurs. The adjustable RC circuit R 78/C 68 serves as persistence correction. A diode D 60 is coupled over C 62 and R 67 to the base of T 62. This diode is operated as a variable resistance and makes possible corrections for colour tint (red and blue) to be made from the control panel.

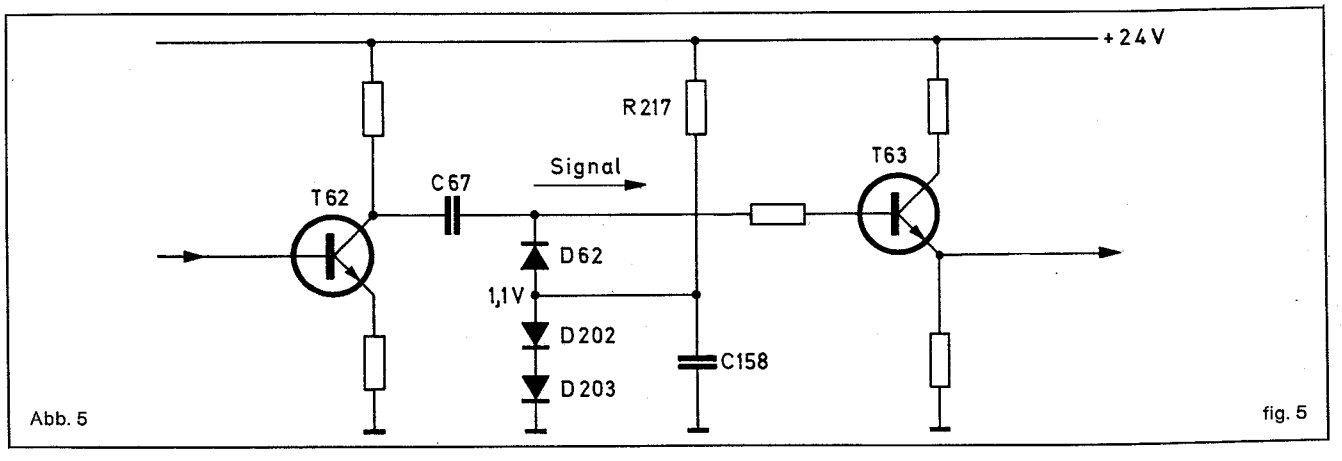


Abb. 5

fig. 5

Das Rot-, Grün- oder Blausignal (FB-Signal) wird von T 62 verstärkt und über C 67 an die Basis von T 63 gebracht.

Hinter dem Kondensator C 67 würde sich das Signal ohne weitere Maßnahmen um den Nullpunkt aufbauen.

Da aber zur weiteren Verarbeitung ein fester Bezugspunkt notwendig ist, wird der Schwarzwert des Signals auf 0,7 V geklemmt (Abb. 5).

An C 158 stellt sich über die Spannungsteilung durch R 217 und die Dioden D 202, D 203 eine Spannung von 1,1 V ein. Die Anode der D 62 ist also während des positiven Teils des Signals negativer als die Katode.

Sinkt nun der Wert des Signals auf ca. 0,7 V, so ist die Anode um 0,4 V positiver als die Katode, somit ist die D 62 durchgeschaltet und das Signal wird auf diesen Wert festgehalten.

The red, green or blue signal (colour picture signal) is amplified by T 62 and brought to the base of T 63 over C 67.

Behind capacitor C 67 the signal is built about the zero point without any further precautions.

As for further processing a fixed reference point is necessary, the black level of the signal is clamped to 0,7 V.

Through the voltage dividing of R 217 and diodes D 202, D 203, a voltage of 1,1 V is produced on C 158. The anode of D 62 is thus more negative than the cathode during the positive parts of the signal.

If the value of the signal now sinks to approx. 0,7 V, the anode becomes about 0,4 V more positive than the cathode. D 62 is thereby switched through and the signal maintained at this value.

Über T 63 und T 64 wird das Signal weiter verstärkt, am Kollektor T 64 kapazitiv-ausgekoppelt und auf den nächsten Verstärker gebracht.

Der Schwarzwert muß also wieder auf einen definierten Spannungswert geklemmt werden. Da in jedem Fall während der Austastzeit das Signal Schwarzwert hat, wird die Klemmung mit den Austastimpulsen angesteuert. Der Austastimpuls gelangt an die Basis von T 126. Dieser steuert die Basis von T 127 an. Am Kollektor steht hier ein negativer und am Emitter ein positiver Impuls von gleicher Größe (12 V) und zur gleichen Zeit (Abb. 6).

Diese Impulse stehen ebenfalls an R 219 in der Diodenbrücke D 63, D 64, D 204 und D 205. Die Dioden sind damit leitend und die Impulsspannung von T 127 hebt sich in der Brückenmitte auf. Somit kann das Bildsignal nicht verfälscht werden.

Da die Dioden leitend sind und der Fußpunkt über R 218, D 206 und R 220 auf 4,6 V liegt, wird der Schwarzwert für die Austastzeit auf 4,6 V festgehalten.

The signal is further amplified over T 63 and T 64. Coupled out capacitively from the collector of T 64 and passed to the next amplifier.

The black value must thus again be clamped to a defined voltage value. As in every case in which the signal has black level during the blanking period, the clamping is controlled by the blanking pulse. The blanking pulse is fed to the base of T 126 which controlls the base of T 127. On the collector is here a negative and on the emitter a positive pulse of the same value (12 V) and at the same time.

The pulse is also present at R 219 in the diode bridge D 63, D 64, D 204 and D 205. The diodes are thereby opened and the pulse voltage from T 127 appears in the middle of the bridge. The picture signal cannot thereby be falsified.

As the diodes are opened and the low end lies at 4,6 V over R 218, D 206 and R 220, the black value is fixed at 4,6 V for the blanking period.

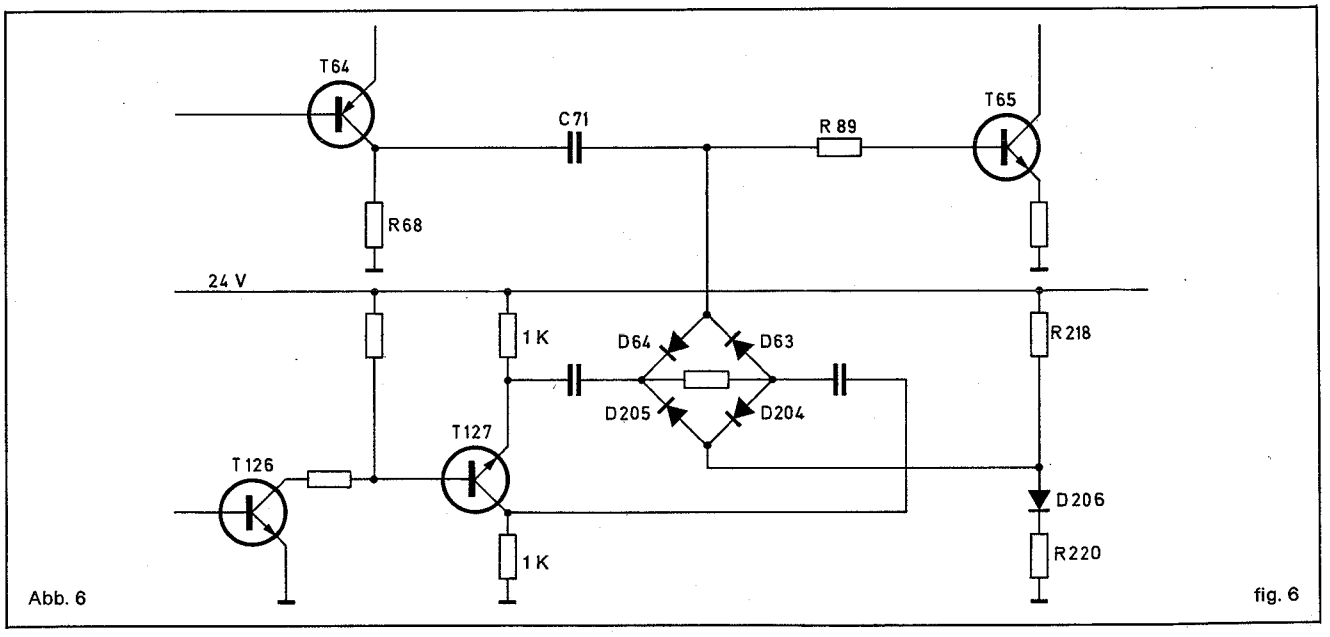


Abb. 6 fig. 6

Das geklemmte Signal gelangt auf die Basis des als Emitterfolger arbeitenden T 65. Bis zu seinem Emitter ist die Signalamplitude proportional abhängig von der Transparenz des Filmes. Da jedoch bei der Fernsehbildröhre kein linearer, sondern ein exponentieller Zusammenhang zwischen Steuerspannung und Helligkeit besteht, wird in einer Diodenschaltung das Signal gestaucht.

Diese Diodenschaltung (Gammakorrektur) arbeitet als stromabhängiger Spannungsteiler und enthält die Bauelemente R 92, D 66, D 67, D 68 und die Reihenwiderstände R 93, R 95 und R 96.

Um Filme unterschiedlichster Transparenz verarbeiten zu können, wird über ein R/D-Glied (R 101 / D 65) der Kondensator C 157 mit großer Zeitkonstante aufgeladen. Der Ladezustand wird mit dem Transistor T 622 (Leiterpl. „Q") abgefragt und regelt entsprechend der Bildvorlage den Strahlstrom.

Über einen weiteren Emitterfolger T 66 ist die Matrix mit R 110 (R 158, R 179) und R 162 angeschlossen.

Aus den 3 RGB-Signalen wird nun im Verhältnis 0,59 Grün, 0,30 Rot und 0,11 Blau das Y-Signal gebildet. Der Y-Verstärker besteht aus den Transistoren T 110, T 113, T 116 und ist gleichspannungsgekoppelt. Bei der Abtastung eines Strichrasters sinkt mit zunehmender Frequenz die Modulationstiefe. Der Grund dafür liegt in der endlichen Kleinheit des Leuchtpunktes der Abtaströhre, der begrenzten Auflösung des Objektives und der Qualität des Super-8-Filmes, dessen Durchmodulation bei 5 MHz noch etwa 60 % beträgt. Um trotzdem den Schärfeeindruck einer normalen Fernsehsendung zu erhalten, erfährt das Y-Signal eine Aperturkorrektur mit Hilfe eines Doppel-Differenzier-Verstärkers, bestehend aus T 111 und T 112, und eines Chrispening-Verstärkers mit den Transistoren T 114 und T 115. Eine gegenüber dem theoretischen Signalverlauf (gestrichelte Kurve Abb. 8a) abgeflachte Spannung U 1 wird zweimal differenziert, so daß Kurvenverläufe wie in den Abb. 8b und 8c entstehen. Anschließend dreht man das Signal U 3 in der Phase um 180° (Abb. 8d) und addiert die umgepolte Spannung U 4 zu der Ursprungsspannung U 1, die zum Vergleich noch gestrichelt in Abb. 8e eingezeichnet ist. Die resultierende Summenspannung U 5 = (U 1 + U 4) hat eine steilere Flanke als die Ursprungsspannung U 1. Der Frequenzgang wird damit phasenrichtig nach hohen Frequenzen so stark angehoben, daß ein feines Überschwingen entsteht. Dadurch wird bei maximal eingestellter optischer Schärfe ein Aufleuchten von Schwarzweißkanten und feinen Strichrastern erreicht. Der Crispening-Verstärker wird aus dem Emitter von T 113 über ein RC-Glied (R 129 / C 121) mit Tiefpaßverhalten angesteuert. Zur weiteren Versteilerung dient ein Parallelkreis aus L 115 und C 122, dessen Resonanz-Frequenz bei ca. 5 MHz liegt und dafür sorgt, daß höherfrequentes Rauschen nicht weiterverstärkt wird und den Bildeindruck verschlechtert.

The clamped signal passes to the base of T 65 which is operating as an emitter follower. Up to its emitter the signal amplitude is proportionally dependant on the transparancy of the film. As however a cathode ray tube has an exponential relationship between control voltage and brightness instead of a linear one, the signal is compressed in a diode circuit.

This diode circuit (gamma correction) works as a current dependent voltage divider and contains components R 92, D 66, D 67, D 68 and the series resistors R 93, R 95 and R 96..

In order to process film of varying transparency, a capacitor C 157 is charged with a large time constant over an R/D circuit (R 101 and D 65). The charge position is sensed with transistor T 622 (P.C. B. "Q") which regulates the beam current corresponding to the picture content of the film.

Over a further emitter follower T 66, the matrix is connected with R 110, R 158, R 179 and R 162. From the three RGB signals, the Y signal is now built up in the ratio of 0,59 green, 0,30 red and 0,11 blue. The Y amplifier consists of transistors T 110, T 113, T 116 and is DC voltage coupled.

With the scanning of a bar pattern, the modulation depth decreases as the frequency increases. The reason for this lies in the ultimate expansion of the light spot of the scanning tube, the limited resolution of the lens and the quality of the Super-8 film whose transmission modulation at 5 MHz is only about 60 %.

Nevertheless, to retain the sharp impression of a normal television transmission, the Y signal undergoes an aperture correction with the aid of a double differentiating amplifier consisting of T 111 and T 112, and a crispening amplifier with transistors T 114 and T 115. A rising voltage U 1, fig. 8a shown against the dotted theoretical curve, is differentiated twice so that it appears as in figs. 8b and c. The signal U 3 is now rotated in phase by 180° (fig. 8d) and the reverse poled voltage U 4 added to the original voltage U 1. U 1 is shown dotted in fig. 8e for comparison. The resulting sum voltage U 5 = (U 1 + U 4) has a slope steepness which is the same as the original voltage U 1. Thereby the frequency response for the higher frequencies is lifted in the proper phase so strongly, that a fine overshoot originates. Therefore with the optical focus adjusted to optimum, a brightening up of black to white edges and fine line rasters is attained. The crispening amplifier is controlled from the emitter of T 113 over an RC circuit (R 129/C 121) acting as a low pass filter. For further steepening a parallel circuit consisting of L 115 and C 127 whose resonant frequency lies at approx. 5 MHz is employed, this ensures that higher frequency noise is not further amplified which would cause a deterioration of the picture on the screen.

Der Crispening-Verstärker hat praktisch die gleiche Aufgabe wie der Doppel-Differenzier-Entzerrer, jedoch mit dem Unterschied, daß er amplitudenabhängig arbeitet und somit das Nutz- vom Störsignal trennen kann.

The crispening amplifier has practically the same operation as the double differentiating equalizer, however with the difference that it is amplitude dependant and thereby can separate information signals from noise signals.

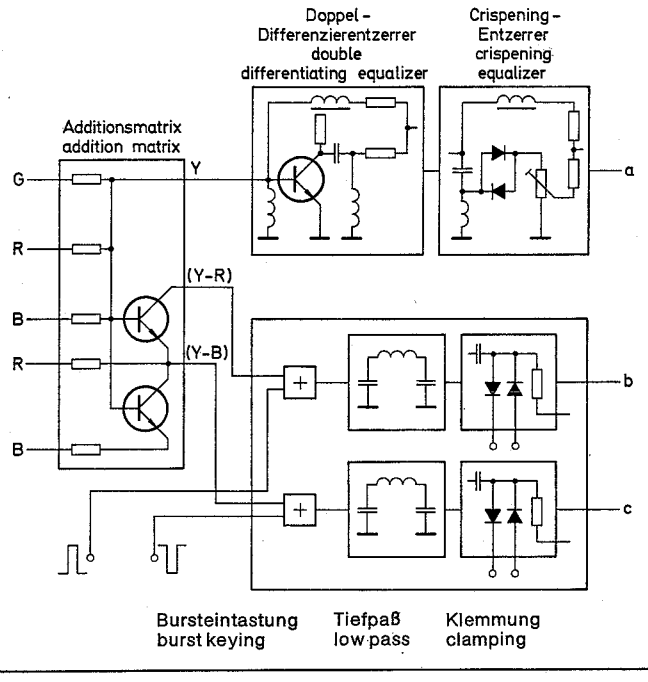


Abb. 7 fig. 7

Um die Laufzeitverluste dieser Hilfsstufen zu kompensieren, sind zwei Verzögerungsleitungen in den Y-Kanal eingeschaltet (erste Leitung C 111, L 110, C 113, L 111 und C 118 für den Doppeldifferenzier-Entzerrer und V 100 für den Crispening-Entzerrer). Da aber, bedingt durch die Frequenzgangbegrenzung, im Farbkanal eine Verzögerungszeit von etwa 700 ns entsteht, war es notwendig, eine 3. Verzögerungsleitung V 101 einzuführen. Über den Emitterfolger T 116 gelangt das Y-Signal auf eine weitere Klemmstufe mit dem Transistor T 117. Hier wird das Signal während der Dunkelzeit für Zeile und Bild von etwaigen Störungen (Rauschen usw.) befreit und zur Eintastung der Synchronimpulse vorbereitet. Mit dem Regler R 154 kann die Amplitude des Y-Signals eingestellt werden.

To compensate for the transit time losses of these supplementary stages, two delay lines are incorporated in the Y channel, C 111, L 110, C 113, L 111 and C 118 for the double differentiating equalizer, and V 100 for the crispening equalizer. As the frequency response limiting of the colour channel causes a delay time of about 700 ns, it is necessary to insert a third delay line V 101.

Over the emitter follower T 116, the Y signal is fed to a further clamping stage with transistor T 117. Here the signal is freed from eventual interference (noise etc.) during the dark period for line and frame, and prepared for the keying-in of the synchronizing pulses. The Y signal amplitude can be adjusted with control R 154.

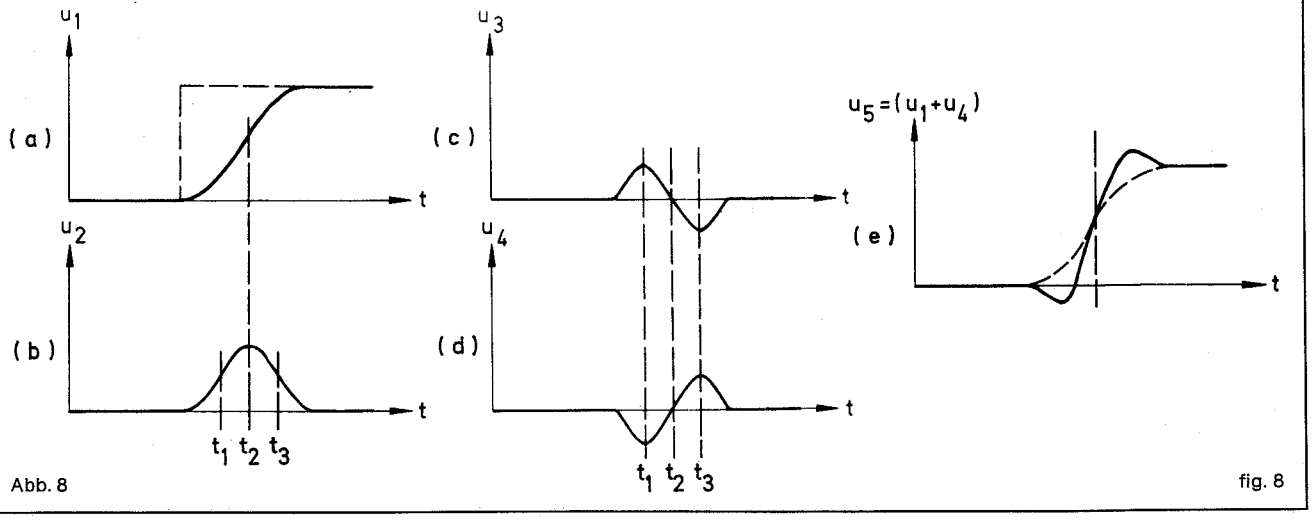


Abb. 8 fig. 8

Die Farbkanäle für (R-Y) und (B-Y) sind gleichartig aufgebaut. Der Farbdifferenzeingangsverstärker ist als Addierstufe geschaltet. An der Basis des Transistors T 118 (T 122) wird das Y-Signal zugeführt, während der Emitter über den Einstellregler R 98 mit dem Ausgang des R- bzw. B-Verstärkers verbunden ist. Gleichzeitig wird über den Entkopplungswiderstand R 167 (R 187) der Burst eingetastet. Die zweite Stufe T 119 (T 123) ist kapazitiv angekoppelt und gestattet durch einen einstellbaren Emitterwiderstand R 170 (R 190) eine Verstärkungsregelung von 1 : 3. Kollektorseitig begrenzt ein Tiefpaß C 136, L 119 und C 137 (C 147, L 120, C 148) den Frequenzgang entsprechend der Fernsehnorm. Eine erneute Vierdiodenklemmschaltung und eine Darlingtonstufe aus PNP- und NPN-Transistor sind notwendig, damit die trägerunterdrückenden Farbmodulatoren langfristig stabil arbeiten. Mit dem Regler R 174 und R 195 wird wechselseitig bei Unbunt der Restträger auf Null abgeglichen.

The colour channels for (R-Y) and (B-Y) are similar in construction. The colour difference input amplifier is connected as an addition stage. The Y signal is passed to the base of transistor T 118 (T 122), while the emitter is connected to the output of the R and B amplifiers respectively over the adjustment control R 98. Simultaneously the burst is keyed-in over coupling resistor R 167 (R 187). The second stage T 119 (T 123) is capacitively coupled, and permits through a variable emitter resistor R 170 (R 190) an amplification control of 1:3. A low pass filter C 136, L 119 and C 137 (C 147, L 120, C 148) situated in the collector circuit of T 119 (T 123) limits the frequency response in accordance with the television standard. Another four diode clamping circuit and a Darlington stage of PNP and NPN transistors are necessary so that the suppressed carrier colour modulators operate with long term stability. The residual carrier is aligned with R 174 and R 195 alternately to zero, without colour being present.

Coder

Die I 226 und I 227 sind Gegentaktmodulatoren und verarbeiten die Farbdifferenzsignale – (R-Y) und – (B-Y). Sie sind in der Beschaltung annähernd gleich, darum wird nur der R-Y-Modulator erläutert.

Die Betriebsspannung von 24 V wird über den Vorwiderstand R 237 an Pkt 2 auf ca. 12 V verringert.

Das Eingangssignal gelangt an Pkt. 5. Die 90°-Phasenbeziehung für das R-Y-Referenzsignal wird mit dem Filter Fi 227 eingestellt. Der PAL-Schalter mit der Diode D 226 und D 227 schaltet das Referenzsignal an die Eingänge 10 und 11. Da das Oszillatorsignal in jeder 2. Zeile um 180° gedreht werden muß, wird der invertierende Eingang der I 226 (Anschluß 11) verwendet. Der Anschluß 9 ist mit dem Brückenzweig R 195, R 196 und R 197 verbunden und ist bei völliger Symmetrie des Modulators mit der Klemmspannung für den Farbdifferenzverstärker identisch. Die Ausgänge der beiden Modulatoren Pkt.13 sind parallel geschaltet. Das Chromasignal durchläuft nun einen Bandpaß (Fi 228 und Fi 229), um Übersprechen des Farbkanals in den Y-Kanal zu vermeiden. Anschließend folgt eine Addierstufe mit den Transistoren T 229 und T 230. Die Stufe T 229 wird für das an der Basis stehende Chromasignal in Emitterschaltung und für das am Emitter anliegende Y-Signal in Basisschaltung betrieben. Der Transistor T 230 wird nur während der Synchronzeiten stromleitend und tastet das Synchrongemisch ein. Das komplett aufbereitete FBAS-Signal gelangt nun über einen Impedanzwandler T 232 auf den 75-Ω-Video-Ausgang. Der Transistor T 231 stellt das Synchrondach des FBAS-Signals für den Sender auf eine fest eingestellte Spannung von + 2,7 V. Dadurch erhält die I 290 einen festen Arbeitspunkt, der sonst in Abhängigkeit des Bildinhaltes schwanken würde. Der Transistor T 233 dient der Entkoppelung und liefert gleichzeitig einen hochohmigen Eingang für die Klemmstufe.

Ein quarzstabilisierter 4,43-MHz-Clapp-Oszillator liefert über eine Pufferstufe T 227 die nötige Farbträgerspannung für die Modulatoren. Eine zweite Pufferstufe T 228 wandelt den 4,43 MHz Sinus in ein TTL-Signal um. Der nachfolgende Vorteiler mit der I 228, I 229 und I 230 teilt das 4,43-MHz-Signal 1:71 auf 62,445 kHz (= 4fache Zeilenfrequenz) herunter.

Coder

The I 226 and I 227 are push-pull modulators and process the colour difference signals –(R-Y) and –(B-Y). In the circuitry they are almost identical, therefore only the R-Y modulator will be described.

The operating voltage of 24 V is reduced to approx. 12 V over dropping resistor R 237 and fed to point 2.

The input signal is fed in to point 5. The 90° phase relationship for the R-Y reference signal is adjusted with filter Fi 227.

The PAL switch with diodes D 226 and D 227 switches the difference signal on the inputs 10 and 11. As the oscillator signal is phase shifted by 180° in every second line, the inverted input of I 226 (pin 11) is employed. Pin 9 is connected to a bridge circuit consisting of R 195, R 196 and R 197, the voltage of which, when the modulators are fully symmetrical, is identical with the clamping voltage for the colour difference amplifier. The output of both modulators (pin 13) are connected in parallel.

The chroma signal now passes through a bandpass filter (Fi 228 and Fi 229) to prevent cross modulation from the colour channel to the Y channel. An addition stage with transistors T 229 and T 230 follows next. T 229 is operated in the common emitter mode for the chroma signal present on the base, and in the common base mode for the Y signal present on the emitter. Transistor T 230 only conducts during the synchronizing period, and then keys-in the synchronizing signals. The complete processed colour composite video signal is now fed over an impedance converter T 232 to the 75 Ohm output. Transistor T 231 holds the synchronizing level of the composite colour video signal to a fixed potential of + 2,7 V. Thereby providing I 290 with a fixed operating point which would otherwise vary, being dependent on the picture content. Transistor T 233 serves for decoupling and simultaneously provides a high impedance input for the clamping stage.

The necessary colour carrier voltage for the modulators is delivered by a crystal stabilized 4,43 MHz Clapp oscillator over a buffer stage T 227. A second buffer stage T 228 converts the 4,43 MHz sine wave into a TTL signal. The subsequent preliminary divider with I 228, I 229 and I 230 divides the 4,43 MHz signal 1:71 into 62,445 kHz exactly four times the line frequency.

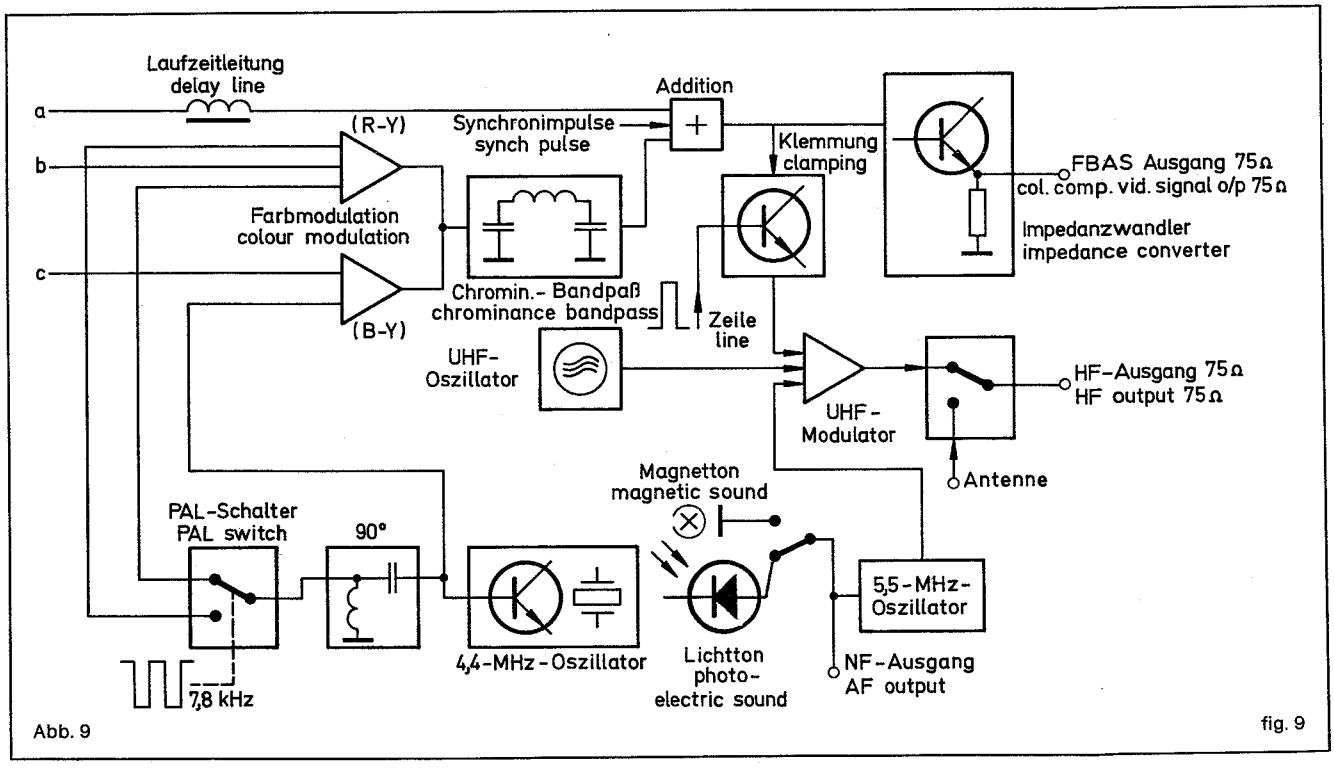


Abb. 9 fig. 9

Sender

Der Senderbaustein besteht aus 4 Funktionsgruppen.

1. Freilaufender UHF-Oszillator in λ/4 Technik
2. Frequenzstabiler 5,5-MHz-Oszillator
3. NF-Verstärker
4. Gegentaktmodulator

Der UHF-Oszillator mit dem Transistor T 300 schwingt bei ca. 600 MHz. Der λ/4 Kreis ist kapazitiv mit C 303 und C 304 verkürzt. C 304 ist als Trimmer ausgeführt und erlaubt eine Oszillatorvariation von ±5 Kanälen. Über die Auskoppelspule L 307 und den Koppelkondensator C 301 gelangt das HF-Signal an Pkt. 4 der I 290.

Der freischwingende 5,5-MHz-Oszillator mit dem Transistor T 281 wird über die Kapazitätsdioden D 281 / D 282 frequenzmoduliert.

Transmitter

The transmitter unit is composed of four groups.

1. Free running UHF oscillator in λ/4 technique
2. Frequency stable 5,5 MHz oscillator
3. AF amplifier
4. Push-pull modulator

The UHF oscillator with transistor T 300 oscillates at approx. 600 MHz. The λ/4 circuit is shortened capacitively with C 303 and C 304. C 304 is fitted as a trimmer and permits an oscillator variation of ±5 channels. Over the coupling-out coil L 307 and the coupling capacitor C 301 the signal is fed to point 4 of I 290.

The free oscillating 5,5 MHz oscillator with transistor T 281 is frequency modulated over capacitive diodes D 281 and D 282.

Das NF-Signal vom Ausgang des Tonteiles steuert den NF-Verstärker mit dem Transistor T 280. Die Kollektorspannung von T 280 und die Vorspannung der Kapazitätsdioden D 281 / D 282 sind mit einer Zenerdiode D 280 stabilisiert. Eine ZPD 5,6 wurde gewählt, weil das Temperaturverhalten in diesem Spannungsbereich neutral ist. Entsprechend der Fernsehnorm ist die Zeitkonstante der Preemphasis 50 µs (R 282 / C 282).

Der maximale Hub von 50 kHz wird mit dem Regler R 275 eingestellt. Das aufbereitete Signal wird kollektorseitig einem kapazitiven Teiler C 286 / 287 entnommen und der I 290 am Pkt. 6 zugeführt.

Der Gegentaktmodulator (I 290) erhält 3 Eingangssignale:

1. Das FBAS-Signal an Pkt 2
2. Das UHF-Signal an Pkt 4
3. Das frequenzmodulierte 5,5-MHz-Signal an Pkt 6

Das komplett aufbereitete Zweiseitenband-HF-Signal mit Bild- und Tonträger (I Pkt. 10 und 12) wird dem Ausgangskreis zugeführt, der für die nötige Oberwellenfreiheit sorgt. Ein Balunübertrager transformiert die Ausgangsimpedanz auf einen Wellenwiderstand von 75 Ohm.

The AF signal from the output of the sound section controls the AF amplifier with transistor T 280. The collector voltage of T 280 and the bias voltage of the capacitive diodes D 281 and D 282 are stabilized with a zener diode D 280. A ZPD 5,6 was chosen for this position because its temperature characteristic in this voltage range is neutral. The time constant of the pre-emphasis corresponds to the television standard of 50 µs (R 282/C 282).

The maximumum deviation of 50 Hz is adjusted with control R 275. The processed signal is taken from the collector of T 281 over a capacitive divider C 286/C 287 and passed to point 6 of I 290.

The push-pull modulator (I 290) receives three input signals:

1. The complete colour composite video signal on point 2
2. The UHF signal on point 4
3. The frequency modulated 5,5 MHz signal on point 6

The complete processed double side-band HF signal with vision and sound carriers (I 290 point 10 and 12) is passed to the output circuit, which ensures the necessary freedom from harmonics. A balun transformer converts the output impedance to a characteristic impedance of 75 Ohms.

Antennenumschalter

Der Antennenumschalter hat die Aufgabe, den Antenneneingang des Fernsehgerätes bei ausgeschaltetem CCS-Gerät mit der Antennenzuleitung und bei CCS-Betrieb mit dem Ausgang des CCS-Senders zu verbinden. Diese Umschaltung erfolgt mit einem Gasdruckrelais. Um den geforderten Störpegel auf der Antennenzuleitung einzuhalten, wird bei CCS-Betrieb der Antenneneingang mit 2 Dioden BA 379 kurzgeschlossen. Die Rückdämpfung zwischen CCS-Senderausgang und Antennenzuleitung ist dann ≧ 40 dB.

Antenna changeover switch

The antenna changeover switch is employed to connect the antenna input of the television receiver to the antenna lead-in when the CCS unit is switched off, and to the CCS transmitter when the CCS is switched on. This switch over is achieved with a gas pressure relay. To hold back the interference level of the antenna lead-in, at CCS operation the antenna input is short circuited with two BA 379 diodes. The front to back ratio between CCS transmitter output and the antenna lead-in is then ≧ 40 dB.

Taktgeber

Zur Erzeugung der Synchronimpulse für Bild und Zeile dient die Leiterplatte J Taktgeber.

Der Muttergenerator mit dem Quarz Q 226 (Leiterplatte E Coder, Schaltbild II) arbeitet auf der Frequenz 4,43 MHz, die durch die IC's I 228, I 229 und I 230 auf 62,445 kHz geteilt wird. Sie steht als Rechteckspannung am Anschluß J 1 der Taktgeberplatine zur Verfügung und wird durch die IC's I 450 bis I 453 weiter auf die beiden benötigten Frequenzen von 15,61 kHz sowie 50 Hz geteilt.

Da der Fangbereich der Reaktanzstufe des Zeilengenerators groß genug ist, kann er die geringe Abweichung der o.a.-Zeilenfrequenz von der Normfrequenz (15,625 kHz) ohne weiteres verarbeiten.

Der am Ausgang J 5 stehende Austastimpuls mit einer Breite von 32,5 µs wird aus dem als Inverter geschalteten NAND-Gatter I 454, Anschlüsse 4, 5, 6, und über T 474 gewonnen.

Pulse generator

The pulse generator printed board serves for the production of the synchronizing pulses for frame and line.

The master generator with crystal Q 226 (printed board E Coder, circuit diagramm II) works at a frequency of 4,43 MHz which is divided down to 62,445 kHz by IC's I 228, I 229 and I 230. This frequency is available as a square-wave voltage at connection J 1 of the pulse generator board and is there further divided by IC's I 450 to I 453 to provide the two required frequencies of 15,61 kHz and 50 Hz.

As the capture range of the reactance stage of the line generator is large enough, the small deviation from the standard line frequency (15,625 kHz) can be ignored.

The blanking pulse of width 32,5 µs which is on output J 5 is obtained from I 454 connections 4, 5, 6, and T 474. I 454 is here connected as an inverting NAND gate.

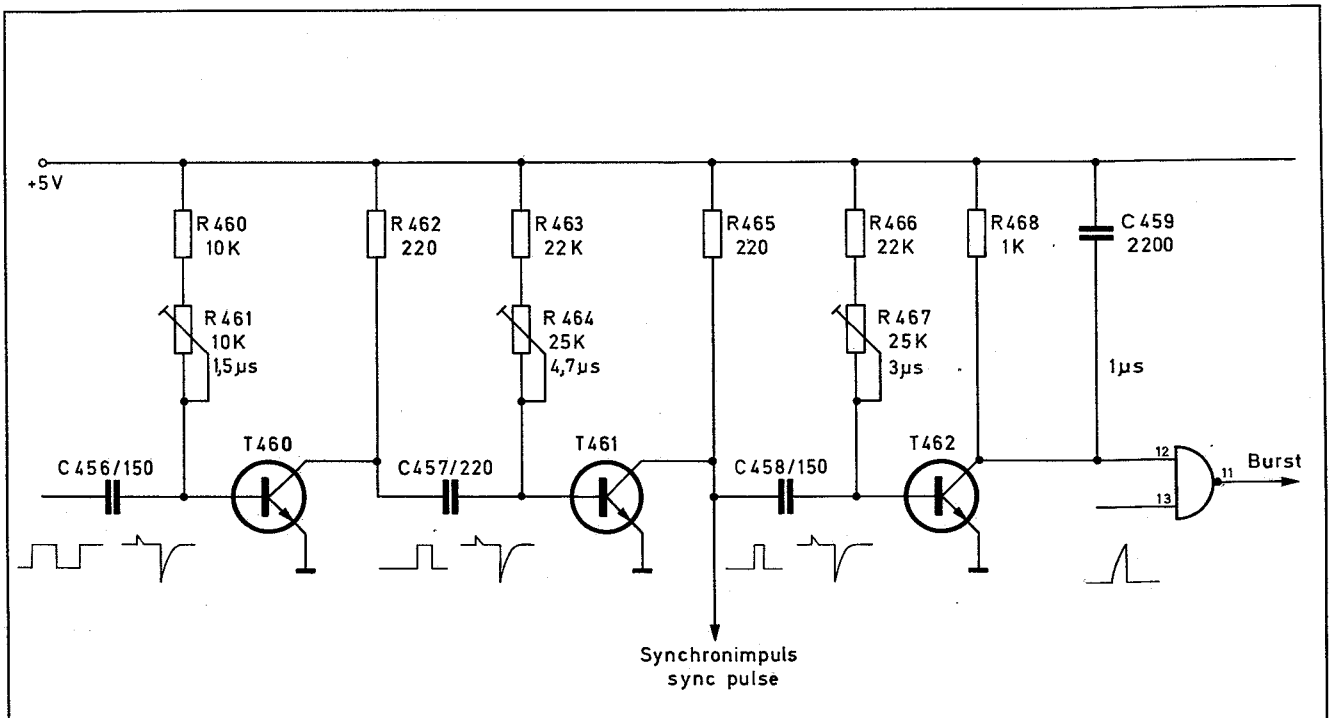


Abb. 10

fig. 10

1. Austastimpuls

Die Breite des Zeilenimpulses (Abb. 10) beträgt 11 µs. Sie läßt sich mit dem Poti R 458 variieren.

Am Kollektor des Transistors T 450 liegt der um 180° gedrehte Steuerimpuls. Da an der Basis des Transistors T 451 im Ruhezustand 0,6 V liegen, ist dieser Transistor demzufolge durchgesteuert; an seinem Kollektor steht L-Potential.

Springt nun am Kollektor des Transistors T 450 das Potential von H auf L, wird dieser negative Spannungssprung über den Kondensator C 455 auch an die Basis des Transistors T 451 gelangen.

Dessen Kollektor springt nun von L- auf H-Pegel. Der Kondensator C 455 lädt sich über das Potentiometer R 458 gemäß der Zeitkonstanten auf, bis an der Basis des Transistors T 451 wieder 0,6 V erreicht sind. In diesem Moment wird der Transistor wieder leitend und an seinem Kollektor steht L-Potential. Mit R 458 läßt sich die Aufladungszeit variieren, so daß der H-Pegel am Kollektor auf eine Dauer von 11 µs gebracht werden kann. Dieses Signal, ausgekoppelt über I 455, steht dann am Ausgang J 9 zur Verfügung.

2. Synchronimpuls

Am Kollektor des Transistors T 450 wird der Steuerimpuls über C 456 differenziert und gelangt auf die Basis des Transistors T 460.

Im Ruhezustand liegt diese Basis über dem Widerstand R 461 auf 0,6 V. Durch die negative Flanke des Steuerimpulses wird der Transistor T 460 gesperrt und an seinem Kollektor liegt so lange H-Pegel, bis sich der Kondensator C 456 von −4,6 V auf +0,6 V aufgeladen hat. Der Transistor T 460 wird wieder leitend und an seinem Kollektor steht L-Pegel. Die Impulsbreite 1,5 µs läßt sich mit dem Potentiometer R 461 einstellen.

Oben beschriebener Vorgang wiederholt sich über C 457, R 464, und entsprechend dem Wert des Potentiometers R 464 läßt sich der Impuls auf eine Breite von 4,7 µs bringen. Dieser Impuls wird über den Transistor T 470 an den Ausgang J 11 geleitet.

3. Aufbereitung des Burstes

Auch für den Burst liefert obiges Signal den Austastimpuls. Er wird über die Kondensator-Widerstandskombination C 458, R 467 auf 3 µs eingestellt, in Verbindung mit dem Kondensator C 459 und der Eingangsschwellspannung des I 454 um 0,5 µs verzögert und steht als „Burst −" am Ausgang J 4. Das als Inverter geschaltete IC I 454 (Anschluß 9/8) dreht dieses Signal um 180°, so daß an J 3 der Austastimpuls „Burst +" vorhanden ist.

4. Aufbereitung des Bild-Synchronimpulses

Die Verzögerung und die Impulsbreiteneinstellung geschieht nach dem gleichen Prinzip wie bei der Zeilenimpuls-Aufbereitung. Auf die Basis des Transistors T 480 gelangt der 50-Hz-Steuerimpuls. Über den Transistor T 481 steht dieser Impuls an J 12 und wird von dort als Tastimpuls weitergeleitet.

Mit dem Poti R 486 wird dieser Impuls auf 1,3 ms eingestellt und gelangt an den Anschluß J 12. Der Bildsynchronisationsimpuls, der mit dem Kondensator C 482 und dem Poti R 489 um 160 µs verzögert und dessen Breite vom Kondensator C 483 und dem Poti R 492 auf ebenfalls 160 µs gebracht wurde, steht am Anschluß 5 des NOR-Gatters und gelangt von dort aus an den Anschluß J 10.

1. Blanking pulse

The width of the line pulse (fig. 10) is 11 µs which can be varied with potentiometer R 458.

The control pulse, rotated through 180°, lies on the collector of transistor T 450. As in the quiescent state of transistor T 451 0,6 V lies on the base, this transistor is switched through and the collector is at L-potential.

If the collector of transistor T 450 now springs from H to L, this negative voltage jump will also be fed over capacitor C 455 to the base of transistor T 451.

The collector of T 451 now jumps from L- to H-level. Capacitor C 455 charges up over potentiometer R 458 in accordance with the time-constant, until the base of transistor T 451 again attains 0,6 V. At this moment the transistor again conducts and L-potential stands on its collector. The charging time can be varied with R 458 so that H-level can be maintained on the collector for the duration of 11 µs. This signal, coupled out over I 455 is then available on output J 9.

2. Synchronizing pulse

At the collector of transistor T 450, the control pulse is differentiated over capacitor C 456 and fed to the base of transistor T 460. In its quiescent state this base lies at 0,6 V over resistor R 461. Transistor T 460 is blocked through the negative flank of the control pulse, and H-level lies on its collector until such time as capacitor C 456 has charged from − 4,6 V to + 0,6 V. Transistor T 460 again conducts and its collector stands at L-level. The pulse width of 1,5 µs can be adjusted with potentiometer R 461.

The above procedure is repeated over C 457, R 464, and corresponding to the value of potentiometer R 464 the pulse adjusted to a width of 4,7 µs. This pulse is fed to output J 11 over transistor T 470.

3. Processing the burst

The above signal also delivers the keying pulse for the burst. It is adjusted to 3 µs over the capacitor-resistor combination C 458 and R 467, delayed by 0,5 µs with capacitor C 459 and the input threshold voltage of I 454 and stands as „Burst −" on output J 4. IC I 454 (connection 9/8) which is connected as an inverter, rotates the signal by 180° so that the keying pulse „Burst +" is available on J 3.

4. Processing the frame synchronizing pulse

The delay and pulse width adjustment are carried out in a similar manner to the line pulse processing.

The 50 Hz control pulse is fed to the base of transistor T 480, and then on to J 12 over transistor T 481. From J 12 the pulse is passed further as a keying pulse.

The pulse is adjusted to 1,3 ms with potentiometer R 486 and fed to connection J 12. The frame synchronizing pulse is delayed by 160 µs over capacitor C 482 and potentiometer R 489, and then the width adjusted, also to 160 µs, by capacitor C 483 and potentiometer R 492. The pulse stands on connection 5 of the NOR gate and is fed from there to connection J 10.

Rastererzeugung

Zur Rastererzeugung auf der Abtaströhre dienen Horizontal- und Vertikalablenkschaltung, sowie die Austast-, Regel- und Schutzschaltung (ARS).

1. Horizontalablenkschaltung

Sie ist eine modifizierte Zeilenendstufe aus einem herkömmlichen SW-Gerät. Der Zeilentrafo liefert den Ablenkstrom sowie Hilfsspannungen für die PEV und die Abtaströhre, einschließlich Heiz- und Hochspannung.

2. Austast-, Regel- und Schutzschaltung

Aus der Benennung ist ihre Aufgabe zu erkennen. Die Austastsignale vom Taktgeber werden über T 628 dem Wehneltzylinder der Abtaströhre zugeführt. Die Helligkeitsregelung erfolgt an der Katode über den Regeltransistor T 623. Er wird über T 622 aufgeregelt, bis die erforderliche Helligkeit erreicht ist. Die Steuerspannung für T 622 kommt vom Videochassis (A 5/1). Sie wird von der mittleren Helligkeit des Filmbildes bestimmt.

Da bei Ausfall einer Ablenkrichtung die Gefahr des Einbrennens eines Punktes oder einer Linie besteht, wird der Regeltransistor T 623 für solch einen Fall gesperrt. Nämlich aus den beiden Ablenkschaltungen werden je eine Wechselspannung, die proportional dem Ablenkstrom ist, gewonnen. T 620 wird mit ca. 1 V_{ss} Sägezahnspannung angesteuert. Durch seinen großen Kollektorwiderstand wird verhindert, daß sich C 622 auflädt, T 621 leitend wird und T 625 des monostabilen Multivibrators auch zum Leiten bringt und somit T 623 sperrt. Die Impulse aus der Horizontalendstufe triggern den monostabilen Multivibrator. Fehlen sie, leitet T 625 und sperrt wiederum T 623.

Raster production

To produce a raster on the scanning tube, horizontal and vertical deflection circuits are employed as well as blanking, control and protection circuits.

1. Horizontal deflection circuit

This is a modified line output stage from a current monochrome television receiver. The line output transformer delivers the deflection current as well as supplementary voltages for the photomultipliers and the scanning tube and finally heater voltage and EHT.

2. Blanking, control and protection circuits

The blanking signals from the pulse generator are passed over T 628 to the grid of the scanning tube. Brightness control is carried out over the regulating transistor T 623 in the cathode. This transistor is regulated upwards by T 622 until the necessary brightness is attained. The control voltage for T 622 comes from the video chassis, and is determined by the average brightness of the film picture.

As the failure of either of the deflection circuits can cause the danger of burning a line or a spot on the screen of the scanning tube, the regulator transistor T 623 is in such a case blocked. An AC voltage which is proportional to the deflection current is obtained from each of the deflection circuits. T 620 is controlled with a sawtooth voltage of approx. 1 Vpp, its large collector resistance preventing C 622 from charging, T 621 conducts bringing also T 625 of the monostable multivibrator to conduction thereby blocking T 623. The pulse from the horizontal output stage triggers the monostable multivibrator. If this pulse fails, then T 625 conducts and in turn blocks T 623.

3. Vertikalablenkschaltung

Bedingt durch die unterschiedlichen Filmgeschwindigkeiten werden in der Bildkippstufe drei verschiedene Sägezähne erzeugt.

3. Vertical deflection stage

Because of the different film speeds, three different sawtooths are produced in the frame deflection stage

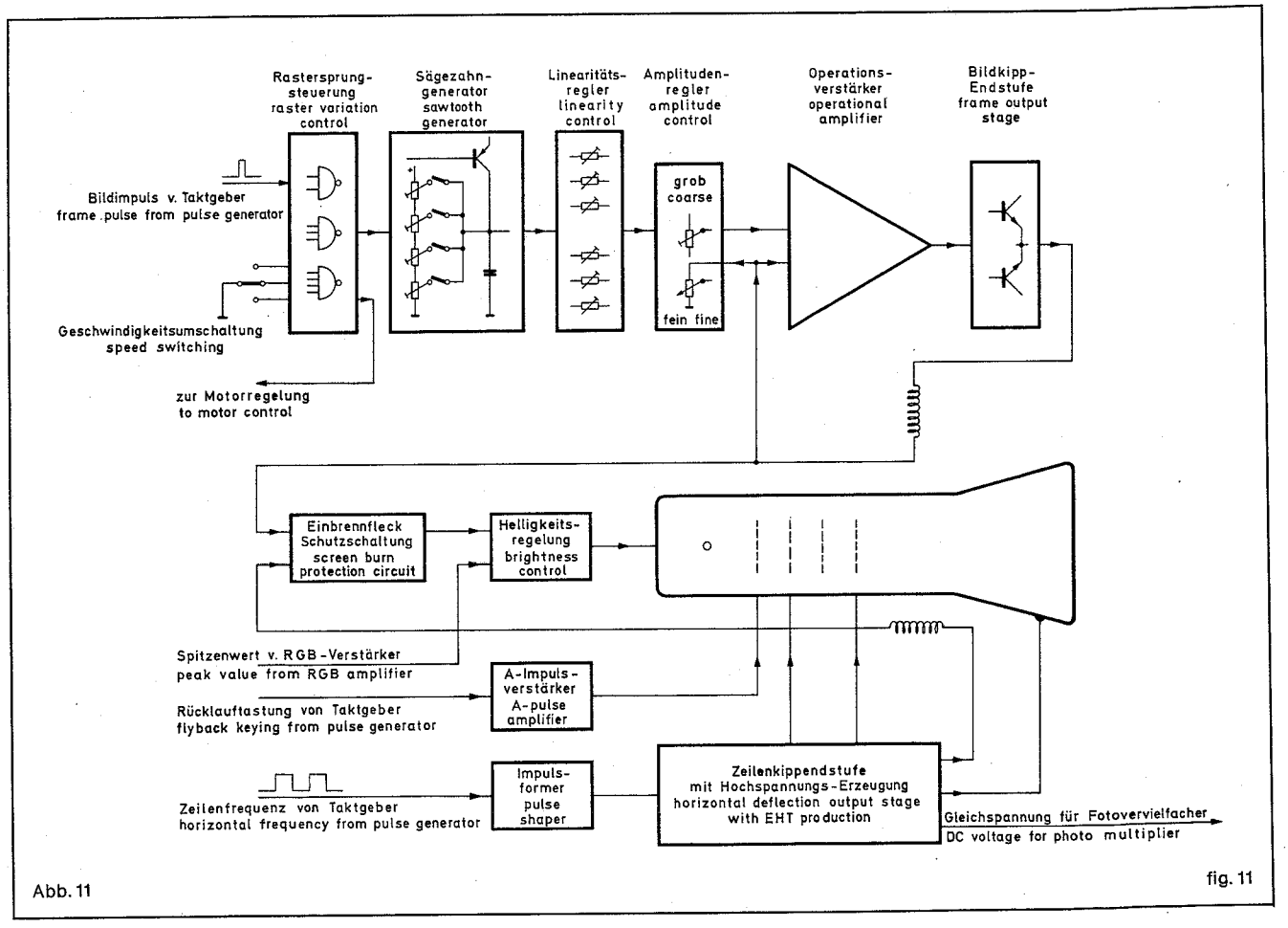


Abb. 11 fig. 11

a) Standbild

Bei Standbildwiedergabe wird der Sägezahn folgendermaßen erzeugt: Aus der Laufwerkselektronik (LWE) gelangt L-Potential auf die Basis des Transistors T 521. Der Transistor sperrt, sein Kollektor springt auf H-Potential, und dieses H-Potential steht somit auch an der Basis des Transistors T 522. Damit ist dieser Transistor in Durchlaßrichtung geschaltet; sein Kollektor liegt auf Emitterpotential, also auf Masse. Das Potentiometer R 519 10 kΩ ist nun gegen Masse geschaltet. An der Basis des Transistors T 510 läßt sich nunmehr mit dem Poti R 519 die Spannung variieren und damit ebenfalls der Konstantstrom C/E des nun leitenden Transistors T 510. Mit diesem Strom wird C 510 geladen.

Nach 20 ms wird dieser Kondensator über die Diode D 550 und den Transistor T 550 entladen. Über die in Durchlaßrichtung geschaltete Diode D 501 wird die Spannung am Clear-Eingang des I 500 (JK Master slave) gegen Masse geschaltet. Mit L-Potential am Clear-Eingang eines JK Master slave wird dieses IC, obwohl am Takteingang Impulse stehen, keinerlei Funktionen ausführen. Ebenso wird die Spannung über die Diode D 551 von der Basis des Transistors T 551 abgeschaltet. Somit sperrt dieser Transistor ebenfalls.

Der Bildsynchronimpuls, der am Anschluß G 8 in die Bildkipp-Platine gelangt, steht nun über dem Widerstand R 555 an der Basis des Transistors T 550. Der Transistor wird in Durchlaßrichtung geschaltet, und die an seinem Kollektor über der Diode D 550 stehende Spannung des Kondensators C 510 wird auf Emitter-Potential gelegt. Der Emitter liegt über R 552, R 553 gegen Masse. Mit dem Potentiometer R 552 läßt sich der Einsatzpunkt des Sägezahngenerators bestimmen. Das Signal wird über die Transistoren T 560, T 561 niederohmig ausgekoppelt und gelangt am Anschluß G 1 auf die Bildkippendstufe. Eine Veränderung dieses Sägezahnes läßt sich sowohl im positiven als auch im negativen Teil des Sägezahnes ermöglichen, und zwar mit den Linearitätsreglern oben und Linearitätsreglern unten (R 567, R 570, R 573 pos. Anteil, R 576, R 579, R 582 neg. Anteil).

a) Still picture

With still picture reproduction, the sawtooth is produced in the following manner:

L-potential from the drive mechanism electronics (LWE) is fed to the base of transistor T 521. The transistor shuts off, its collector jumps to H-potential and therewith also the base of transistor T 522. This transistor is thereby switched into the conducting state; its collector lies at emitter potential, thus at earth. The potentiometer R 519 10 kΩ is now switched to earth. The voltage on the base of transistor T 510 can be varied with potentiometer R 519 and thereby also the constant current C/E of the now conducting transistor T 510. This current charges C 510.

After 20 ms this capacitor is discharged over diode D 550 and transistor T 550. Over diode D 501 which is switched into the conducting direction, the voltage on the Clear input of I 500 (JK master slave) is switched to earth. With L-potential on the Clear input of one of the JK master slaves, the IC will not carry out any function, even though pulses are present on the Clock input. In a like manner the voltage on the base of transistor T 551 is switched off over diode D 551, thereby blocking this transistor as well.

The frame synchronizing pulse that is fed to connection G 8 of the frame deflection printed board is now present on the base of transistor T 550 over resistor R 555. The transistor is switched into the conducting state and the collector voltage originating from capacitor C 510 over diode D 550 is brought to the emitter potential. The emitter is connected over R 552 and R 553 to earth. With potentiometer R 552 the inset point of the sawtooth generator is determined. The signal is low impedance coupled out over transistor T 560 and T 561 and is fed to connection G 1 of the frame deflection output stage. The sawtooth can be varied in both the positive and negative parts with the upper and lower linearity controls (R 567, R 570, R 573 positive part and R 567, R 579, R 582 negative part).

b) 25 Bilder pro Sekunde

Jedes Filmbild muß zweimal abgetastet werden. Das IC I 500 muß jetzt mehrere Funktionen mit übernehmen. Aus der LWE gelangt H-Potential auf die Basis des Transistors T 521 und legt das Potentiometer R 517 (Gesamtamplitude) gegen Masse. Über die Stromkonstantquelle T 510 lädt sich der Kondensator C 510 auf. Nach 20 ms wird die Aufladung mit dem Transistor T 520 und der Diode D 520 unterbrochen. Es beginnt eine neue Aufladung und nach weiteren 20 ms eine Entladung über den Transistor T 530 und die Diode D 530. In der neuen Sequenz schaltet zuerst wieder der Transistor T 520 und anschließend Transistor T 530. Da der JK Master slave (I 500) an seinem Eingang 2 jetzt H-Pegel bekommt, befindet sich das IC in Bereitschaftsstellung. Von den Q-Ausgängen 12 und 9 werden die Transistoren T 520 und T 530 gesteuert.

Im Ruhezustand liegen die beiden Q-Ausgänge auf L-Potential. Der J-Eingang des ersten 1/2 I 500 ist mit dem Q-Ausgang 12 des anderen 1/2 I 500 verbunden.

Gelangt jetzt ein Taktimpuls auf die beiden parallel geschalteten Eingänge C des IC, wird nur der Q-Ausgang 12 von L auf H gesetzt. Dieser positive Spannungssprung schaltet über den Kondensator C 521 den Transistor T 520 durch. Mit R 522 wird der neue Einsatzpunkt des Sägezahngenerators festgelegt. Der J-Eingang 7 des IC hat, bedingt durch den H-Pegel des Q-Ausgangs 12, nun auch H-Potential. Erreicht nun nach weiteren 20 ms ein neuer Takt die beiden Eingänge, wird der Ausgang Q 12 von H auf L zurückfallen. Der Ausgang Q 9 verändert sein Potential nun von L auf H und steuert mit diesem positiven Spannungssprung über dem Kondensator C 531 den Transistor T 530 an.

b) 25 frames per second

Each film frame must be scanned twice. The IC I 500 must now take over more functions. H-potential from the drive mechanism electronics is fed to the base of transistor T 521 and lays potentiometer R 517 (total amplitude) to earth. Capacitor C 510 charges up over the constant current source T 510. After 20 ms the charging is interrupted with transistor T 520 and diode D 520. A new charging process starts and after a further 20 ms a discharge over transistor T 530 and diode D 530. In the new sequence transistor T 520 again switches first followed by transistor T 530. As the JK master slave (I 500) now has H-level on its input 2, the IC is in a stand-by position. Transistor T 520 and T 530 are controlled from the Q-output 12 and 9.

In the quiescent state, the two Q-outputs lie at L-potential. The J-input of the first half of I 500 is connected to the Q-output of the second half. If a clock-pulse is now fed to the two parallel connected inputs of the IC, only the Q-output 12 will be set from L to H. This positive voltage jump switches transistor T 520 through over capacitor C 521. The new start point for the sawtooth generator is fixed with R 522. The J-input 7 of the IC now also has H-level, because of the H-level at Q-output 12. When the two inputs receive a new pulse after 20 ms, the output Q 12 is reset from H to L. Output Q 9 now alters its potential from L to H and with this positive voltage jump controls transistor T 530 over capacitor C 531.

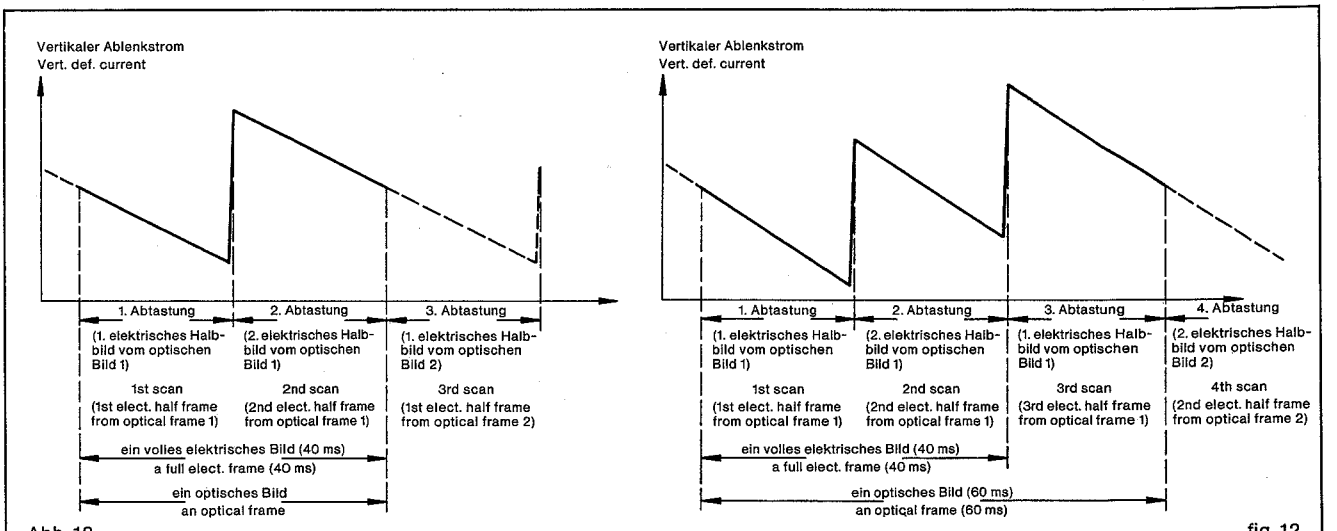


Abb. 12 fig. 12

c) 16 ⅔ Bilder pro Sekunde

Wird diese Filmgeschwindigkeit benötigt, muß jedes Filmbild dreimal 20 ms lang abgetastet werden. Der erste Taktimpuls steuert den Transistor T 520, der zweite den Transistor T 530 und der dritte den Transistor T 540.

Bei diesen Schaltvorgängen wird das JK Master slave I 500 voll ausgenutzt. Da bei 16 ⅔ Bildern pro Sekunde der Schalter S 3 geschlossen ist, wird das Spannungspotential an der Basis des Transistors T 500 nicht von den Widerständen R 503 und R 502 bestimmt, sondern vom Ausgangspotential $\bar{Q}$ 8 des I 500. Die Ausgänge Q liegen im Ruhezustand alle auf L-Pegel, demzufolge alle $\bar{Q}$-Ausgänge auf H-Pegel. Der erste Takt setzt den Q-Ausgang 12 von L auf H. Dieser positive Impuls gelangt über C 521 auf die Basis des Transistors T 520 und schaltet ihn durch.

Da aber bei 16 ⅔ Bildern pro Sekunde in dieser Phase ein anderer Einsatzpunkt des Sägezahnes als bei 25 Bildern pro Sekunde erforderlich ist, wird zusätzlich über die an Masse geschaltete Diode D 521 das Potentiometer R 526 den Widerständen R 522 und R 523 parallel geschaltet. Der J-Eingang 7 wird nun mit H-Pegel versehen und der zweite Taktimpuls bewirkt, daß der Eingang Q 9 von L auf H springt. Über C 531 wird der Transistor T 530 leitend und entlädt von C 510.

Wenn der Ausgang Q 9 von L auf H gesetzt wird, springt $\bar{Q}$ 8 von H auf L. Somit gelangt über die Diode D 500 keine Spannung mehr an die Basis des Transistors T 500. Der PNP-Transistor wird leitend und legt den J-Eingang 14 gegen Masse, also auf L-Pegel. Der 3. Impuls, der auf die beiden parallel geschalteten Eingänge des I 500 gelangt, kann das erste 1/2 I 500 nicht beeinflussen, da dessen J-Eingang auf L-Pegel liegt. Er beeinflußt aber das zweite 1/2 I 500 und setzt es ebenfalls in die Ruhestellung zurück, d. h. der Ausgang Q 9 geht auf L zurück und $\bar{Q}$ wird wieder auf H gesetzt. Somit haben dann beide $\bar{Q}$-Ausgänge 13 und 8 H-Pegel. Dadurch sind die Dioden D 506 und D 507 gesperrt und über den Widerstand R 506 und die Diode D 541 kann H-Pegel auf den Kondensator C 541 gelangen.

Bedingt durch die Differenzierung wird jetzt der an der Basis des Transistors T 450 ein H-Impuls erscheinen, schaltet den Transistor T 540 durch und entlädt den Kondensator C 510.

c) Scanning at 16 ⅔ frames per second

If this film speed is required, each film frame must be scanned for 20 ms three times. The first clock pulse controls transistor T 520, the second transistor T 530 and the third transistor T 540.

With this switching procedure the JK master slave I 500 is fully em- As however with 16 ⅔ frames per second in this phase, a different potential on the base of transistor T 500 is not determined from resistors R 503 and R 502, but from the output potential $\bar{Q}$ 8 of I 500. In the quiescent state all the Q outputs lie at L-level; and following from this all $\bar{Q}$-outputs lie at H-level. The first pulse sets Q-output 12 from L to H. This positive pulse is fed over C 521 to the base of transistor T 520 and switches it through.

As however with 16 ⅔ frames per second in this phase, a different start point for the sawtooth is necessary as compared with 25 frames per second, the potentiometer R 526, the resistors R 522 and R 523 are additionally switched-in in parallel with the earth connected diode D 521. The J-input 7 is now provided with H-level and the second clock pulse causes input Q 9 to jump from L to H. Transistor T 530 is made to conduct over C 531 thus discharging C 510.

When the Q 9 output is set from L to H, $\bar{Q}$ 8 goes from H to L. There is now no voltage over diode D 500 on the base of transistor T 500. The PNP transistor conducts and lays the J-input to earth, thus to L-level. The third pulse that is fed to the two parallel connected inputs of the I 500 cannot influence the first half of the I 500 as its J-input lies at L-level It will influence the second half of the I 500 however and sets it back into the quiescent state, this means that output Q 9 goes back to L and $\bar{Q}$ is reset back to H. Thereby both $\bar{Q}$-outputs 13 and 8 have H-level. Through this, diodes D 506 and D 507 are blocked, and H-level can be fed to capacitor C 541 over resistor R 506 and diode D 541.

An H-pulse will now appear on the base of transistor T 540 caused by differentiation. The transistor switches through and discharges capacitor C 510.

Tonteil

Die Eingangsspannung gelangt von der Buchse V 310 über den Relaiskontakt a 5 (Aufnahmerelais V 314) und den Tiefpaß R 334/ C 323 an den Eingang des integrierten Verstärkers I 316 (Anschluß 5).

Am Anschluß 1 der integrierten Schaltung TAA 310 A steht die verstärkte Ausgangsspannung zur Verfügung.

Hier werden auch die frequenzabhängigen Gegenkopplungsnetzwerke angeschlossen. Für jede der drei Funktionen der Schaltung (Aufnahme Magnetton, Wiedergabe Magnetton, Wiedergabe Lichtton) ist jeweils ein Gegenkopplungsnetzwerk vorhanden.

Mit den Relaiskontakten a 6 und b 1 werden die Netzwerke umgeschaltet und über den Koppelkondensator C 339 an den Gegenkopplungseingang des IC's gelegt (Anschluß 2).

Aufnahme Magnetton: C 348, R 373, C 349, L 312, R 376, R 374.

Wiedergabe Magnetton: C 346, R 370, R 368, R 369.

Wiedergabe Lichtton: C 345, R 362, R 363, C 342, R 361.

Die Regelwirkung des Aufnahmeverstärkers beruht auf der Veränderungsfähigkeit des Innenwiderstandes eines FET (T 312).

Dieser veränderliche Widerstand liegt kapazitiv gekoppelt (C 330) parallel zum Arbeitswiderstand der ersten Verstärkerstufe des IC's und beeinflußt so die Verstärkung dieser Stufe.

Die Steuerspannung gelangt vom Ausgang des Verstärkers über R 329 und C 320 an die Basis des Transistors T 313.

Dieser beeinflußt wieder den Innenwiderstand von T 312.

Der Schalttransistor T 314 legt in Stellung Wiedergabe die Basis des Transistors T 313 an Null-Potential, so daß T 313 und T 312 von der Ausgangsspannung des Verstärkers unbeeinflußt bleiben. T 312 bleibt hochohmig und es erfolgt keine Verstärkungsregelung.

Über den Steckkontakt M 4/2 gelangt von der Logikplatte (LWE) eine Steuerspannung an den Regelverstärker, die in den Stellungen „Stop", „Vorlauf", „Rücklauf", „Einfädeln" eine Sperrung des Verstärkers bewirkt.

Bei Magnettonaufnahmen erzeugt der Oszillator T 310/T 311 den Vormagnetisierungsstrom und den Löschstrom. Für die Einblendtechnik kann der Löschkopf abgeschaltet werden. Dabei wird die Betriebsspannung des Oszillators etwas verringert (R 331), um die Amplitude des Vormagnetisierungsstromes (Einstellen mit C 324) konstant zu halten. Die Amplitude der Einblendung kann mit dem Regler R 351 eingestellt werden.

Um den Verstärkereingang auch außergewöhnlichen Verhältnissen bei den verschiedensten Tonquellen angleichen zu können, wurde mit dem Vorregler R 311 die Möglichkeit geschaffen, die Eingangsempfindlichkeit im Verhältnis 1 : 450 zu ändern.

Die Automatik selbst hat einen Aussteuerungsbereich von ca. 1 : 30.

Daraus ergibt sich die Möglichkeit, alle Eingangsspannungen zwischen 0,3 mV und 4,5 V optimal auszunutzen.

Sound section

The input voltage is fed from the input socket V 310 over the relay contact a5 (recording relay V 314) and the low pass filter R 334, C 323 to the input of the integrated amplifier I 316 (pin 5).

The amplified output signal is available at pin 1 of the integrated circuit TAA 310 A.

The frequency dependent negative feedback networks are also connected here. For each of the three functions of the circuitry, (recording magnetic, playback magnetic, playback photo-electric) is fitted a negative feedback circuit.

The networks are switched-over with relay contacts a6 and b1, and then fed to the negative feedback input of the IC (pin 2) over coupling capacitor C 339.

Recording magnetic: C 348, R 373, C 349, L 312, R 376, R 374.
Playback magnetic: C 346, R 370, R 368, R 369.
Playback photo-electric: C 435, R 362, R 363, C 342, R 361.

The control function of the recording amplifier depends on the variation capability of the internal resistance of a FET (T 312).

This variable resistance lies capacitively coupled (C 330), parallel to the load resistor of the first amplifying stage of the IC, and so influences the amplification of this stage.

The control voltage passes from the output of the amplifier over R 329 and C 320 to the base of transistor T 313. This again influences the internal resistance of T 312.

The switching transistor T 314 lies in the playback position, with the base of transistor T 313 at zero potential. T 313 and T 312 thereby remain uninfluenced by the output voltage of the amplifier. T 312 remains high impedance and so no amplification control is possible.

Over plug connection M 4/2 a control voltage is fed from the logic printed board (LWE) to the control amplifier, this in position "Stop", "Fast forward", "Rewind", and "Threading" causes the amplifier to be blocked.

At magnetic recording the oscillator T 310/T 311 produces the bias current and the erasing current. The erase head can be switched off when using the fading-in technique, thereby the operating voltage of the oscillator is somewhat reduced. (R 331) in order to hold the amplitude of the bias current constant. The amplitude of the bias current can be adjusted with C 324 and the fading-in amplitude with control R 351.

With the pre-control R 311 it is possible to alter the input sensitivity of the amplifier in the ratio of 1:450, to allow for the different sound input sources. The automatic level control itself has a control range of approx. 1:30.

The possibility therefore exists of being able to employ usefully all input voltages between 0,3 mV and 4,5 V.

Hauptmotorregelung

Um die Filmgeschwindigkeit mit der Rasterfrequenz im Gleichlauf zu halten, wird jene gemessen und mit der Rasterfrequenz verglichen. Ergeben sich dabei Differenzen, so werden sie mit geeigneten Mitteln ausgeregelt. (Abb. 13)

Die Filmgeschwindigkeit wird gemessen, indem die Perforationslöcher eine Lichtschranke passieren. Die dabei gewonnenen Impulse werden durch den Impulsverstärker [U] und T 671 – T 676 aufbereitet.

Durch T 650 und T 651 werden auch die Vertikalimpulse aufbereitet. Diese lassen sich jedoch mit R 654 verzögern, so das jetzt durch Ändern der Verzögerungszeit der Perforationsimpuls gegen den ursprünglichen Bildimpuls phasenverschoben werden kann. Dabei verändert man die Lage des Bildes auf dem FS-Bildschirm, bis weder oben noch unten der Bildrand zu sehen ist.

Main motor control

To hold the film speed in synchronism with the raster frequency, the film speed is measured and compared with the raster frequency. Should any difference be apparent, compensation is applied by an appropriate circuit. (fig. 13)

The speed is measured by the perforations of the film passing a light barrier. The pulses so obtained are processed to a defined length with the pulse amplifier [U] and T 671 – T 678.

The vertical deflection pulses are also brought to a matching length with T 650 and T 651. The pulses are also adjustable with R 654 (framing control) to achieve a phase shifting against the perforation pulses; this means that the film picture frame line can be moved on the television receiver screen between the upper and lower screen edges.

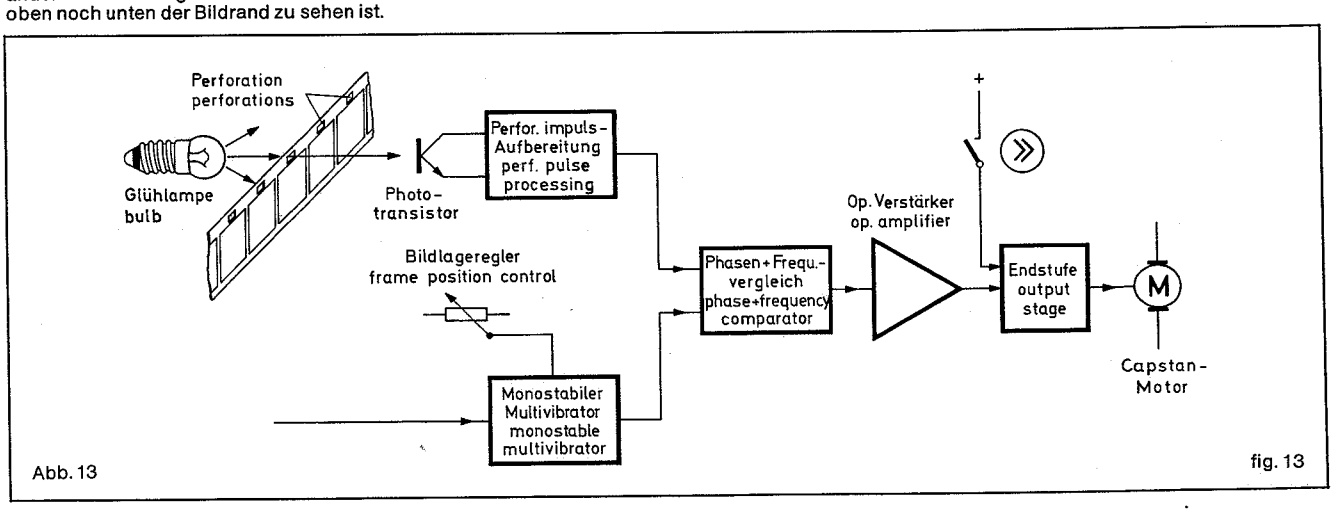


Abb. 13

fig. 13

Die Bildkipp- und Perforationsimpulse werden einem Phasenkomparator I 650–652 zugeführt. (Abb. 14)

Der Phasenkomparator liefert an Pkt. 8 von I 652 und an Pkt. 8 von I 651 bei synchronem Lauf H-Potential. Es ergibt sich also durch Spannungsteilung über R 667, R 695, R 696 und, da T 655 mit H-Potential an der Basis leitend ist, über dessen Kollektor-Emitter-Strecke nach Masse, an C 695 eine Spannung von 2,5 V.

The frame deflection and perforation pulses are passed to a phase comparator I 650 - 652. (fig. 14)

The phase comparator, when the film run is synchronous, delivers H-potential to pt. 8 of I 652 and pt. 8 of I 651. Consequently due to the voltage dividing over R 667, R 695, R 696 and as T 655 is opened with H-potential on the base thus laying the collector-emitter path to earth, a voltage of 2,5 V appears on C 695.

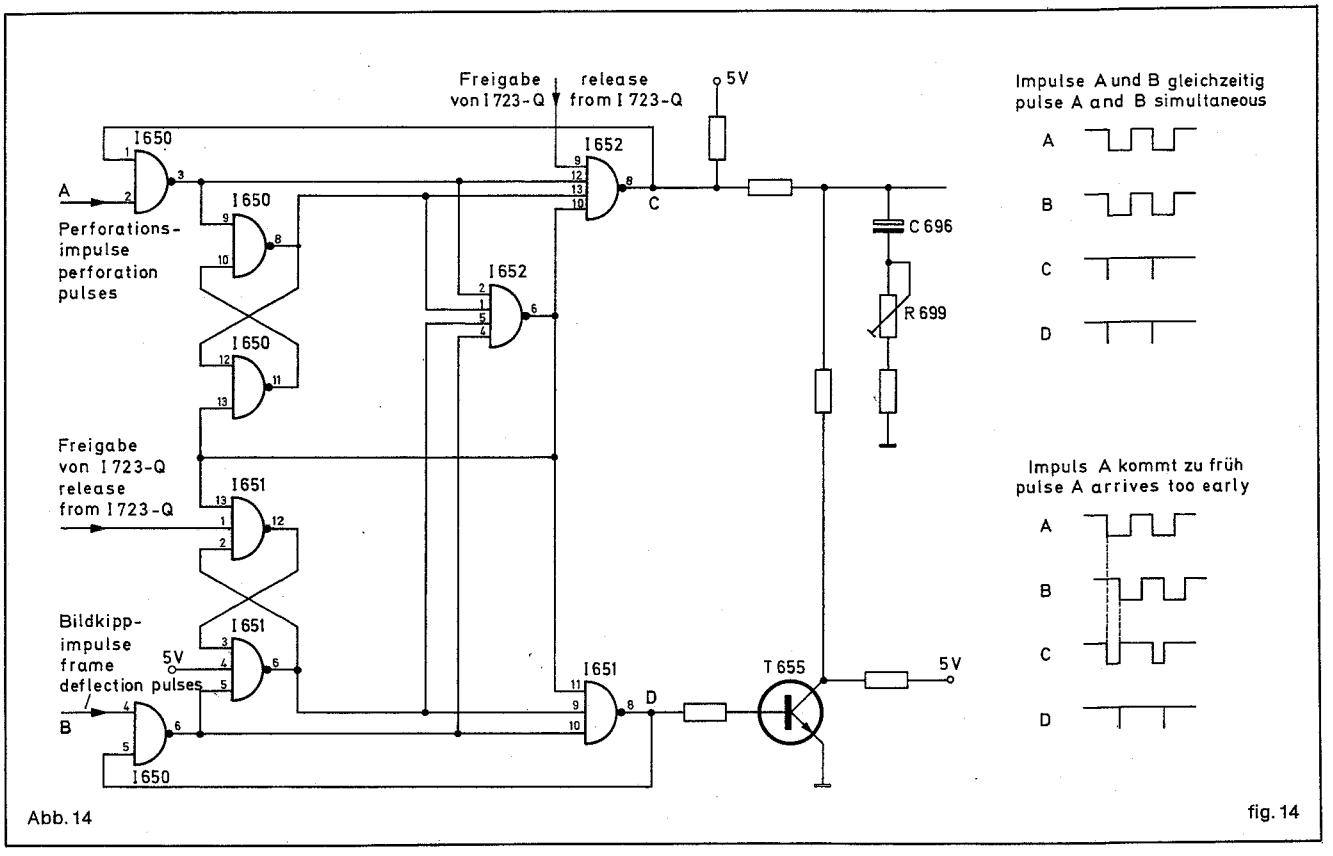


Abb. 14

fig. 14

Bei zu langsam laufendem Film, d. h. die Perforationsimpulse kommen zu spät, entstehen an I 651–8 mehr oder weniger lange (je nach Größe der Differenz zwischen Soll und Ist) L-Impulse. Während dieser Impulse sperrt T 655, und an C 695 stehen 5-V-Impulse, die dann allerdings integriert über C 696 einen mittleren Gleichspannungswert ergeben. Die Höhe dieser Gleichspannung wird durch das Takt-Pausen-Verhältnis bestimmt.

Das bedeutet, je größer die Differenz zwischen Soll- und Istwert ist, umso stärker wird der 2,5-V-Pegel positiv oder negativ beeinflußt.

Die Abweichung wird vom Operationsverstärker I 653 mit der vorgegegebenen Spannung an Pkt. 4 I 653 verglichen. Die Differenz wird im Verhältnis 1:10 verstärkt und vom Ausgang Pkt. 10 der Basis T 712 zugeführt. Somit wird das Stellglied T 713 beeinflußt.

Die Logik des Phasenkomparators arbeitet folgendermaßen:

Steht an I 650–2 H-Potential, so steht an 3 L-Pot., da schaltungsbedingt an I 652–8 in diesem Fall ebenfalls H-Potential steht. An I 652–6 stellt sich folglich H-Potential ein. Das R-S-Flip-Flop I 650 ist durch L an 9 gesetzt, so daß an 8 H- und an 11 L-Potential steht.

Da die Schaltung symmetrisch aufgebaut ist, herrschen am unteren Teil der Schaltung unter den gleichen Voraussetzungen die gleichen Bedingungen.

Entsteht nun an I 650–2 ein H-L-Sprung, so geht Pkt. 3 auf H. Springt zur gleichen Zeit der Vergleichsimpuls vom BK am I 650–4 von H auf L, dann sind die Eingänge 1, 2, 4 und 5 von I 652 alle H. Pkt. 6 wird L, die beiden R-S-Flip-Flops kippen um und die Ausgänge I 652–8 und I 651–8 werden max. 66 ns, nachdem sie auf L gesprungen sind, wieder auf H zurückgesetzt (die Länge des Impulses ergibt sich aus der Laufzeit der Gatter und ist vernachlässigbar klein). Ebenso wird über I 650–8 und I 651–6 I 652–6 wieder auf H gesetzt und damit die RS FF freigegeben für die nächste Operation.

Kommt der H-L-Sprung an I 650–4 später als an I 650–2, so werden über I 652–6 die RS FF und damit der Ausgang I 652–8 erst dann zurückgesetzt, wenn I 652–4 H-Potential hat, d. h. wenn der Bildimpuls eingelaufen ist.

Ein L-Impuls an I 652–8 wird den 2,5-V-Pegel auf OV ziehen, d. h. durch Integration über C 696 wird dessen Spannung niedriger und damit der Motor letzten Endes mit geringerer Spannung betrieben, d. h. er wird langsamer.

T 714 bremst den Motor bei Abfallen der Emitterspannung von T 713, z. B. bei Übergang von schnellem Vorlauf in den Spielbetrieb oder in die Stopstellung.

If the film is running too slow, i.e. the perforation pulses arrive too late, L-pulses appear at I 651-8 which can be of greater or lesser length (depending on the amount of difference between nominal and actual values). During these pulses T 655 blocks and on C 695 stand 5 V pulses which when integrated over C 696 give a middle DC voltage value. The height of this DC voltage is determined by the mark to space ratio.

This means that the greater the difference between nominal and actual values, the stronger will the positive or negative influence be on the 2,5 V level.

The deviation is compared in the operational amplifier I 653 with the voltage on pt. 4 of I 653. The difference is amplified in the ratio 1:10 and fed from the output pt. 10 to the base of T 712. The positioning element T 713 is thereby influenced.

The logic of the phase comparator operates in the following manner:

When H-potential stands on I 650-2, then L-potential stands on 3, because in this case, determined by the circuitry, I 652-8 also has H-potential. Consequently I 652-6 sets itself to H-potential. The RS flipflop I 650 is set by L on 9 so that H-potential is on 8 and L-potential on 11.

As the circuit is built symmetrically, the lower part of the circuit will produce the same result under the same conditions.

If the potential on I 650-2 now jumps from H to L, then pt. 3 will go to H. If simultaneously the comparator pulse from BK on I 650-4 goes from H to L, then the inputs 1, 2, 4 and 5 of I 652 are all H. Pt. 6 is L, both RS flipflops switch over and the outputs I 652-8 and I 651-8 will switch back to H a maximum of 66 ns after they had jumped to L (the length of the pulses is determined by the transit time of the gate and is so small as to be disregarded). Similarly I 650-8 and I 651-6, I 652-6 are reset to H, thereby releasing the RS flipflop for the next operation.

Should the H to L jump on I 650-4 arrive later than that on I 650-2, then the RS flipflop and thereby the output I 652-8 will only be reset over I 652-6 when I 652-4 has H-Potential, i.e. when the frame pulse arrives.

An L-pulse on I 652-8 will pull the 2,5 V level down to 0 V, this means that through integration over C 696 its voltage will be lower thereby driving the motor with a lower voltage, thus it will turn more slowly.

The motor is braked by T 714 when the emitter voltage of T 713 fails, e. g. when changing from fast forward to wind to "Play" or to "Stop".

Laufwerksteuerung

1. Allgemeines

Mit der Laufwerksteuerung werden – außer der Standbild-Erstellung – sämtliche mechanischen Funktionen, wie die Freigabe von Tonwiedergabe, Magnettonaufnahme und Bildabtastfrequenz bzw. Filmgeschwindigkeit gesteuert. Fehlbedienungen sind durch logische Verknüpfungen ausgeschlossen.

Eingangsbefehle erhält die Laufwerkelektronik (LWE) von den 5 Bedienungstasten, dem Stop- und Standbildknopf, der Perforationsimpulsabnahme, dem Lichtmagnettonumschalter, den Endlageschaltern und vom Aufwickelmotor, auf dessen Rotor Markierungen einem Fotowiderstand deren Bewegungen melden.

Steuerbefehle gehen von der LWE an den Einfädel-, Rückwickel-, Aufwickel- und Hauptmotor sowie an den Bremslüfter-, Filmbühnen-, und die beiden Andruckmagnete, weiter noch zu Relais und Lampe für die Aufnahme, dem Lichtton-Lampenschalttransistor und der NF-Regelstufe. (Abb. 15)

Mechanical drive control

1. General

With this section, all the mechanical functions as well as the release of sound play-back, magnetic sound recording, frame scanning frequency and film speed are controlled, with the exception of still picture positioning. Operating errors are completely eliminated by logic combinations.

The motor drive electronics (MDE) obtains its input commands from the five operating keys the stop and still picture knob, the perforation pulse take-off, the photoelectric / magnetic changeover switch, the end position switches and from the winding-on motor whose marked rotor indicates its movement over a photo-resistor.

Control commands are passed from the MDE to the threading, rewind, winding-on and main motors as well as to the brake lifter, film window and the two solenoids. Commands are also passed to the relay and lamp for recording, the photo-electric lamp switching transistor and the AF control stage. (fig. 15)

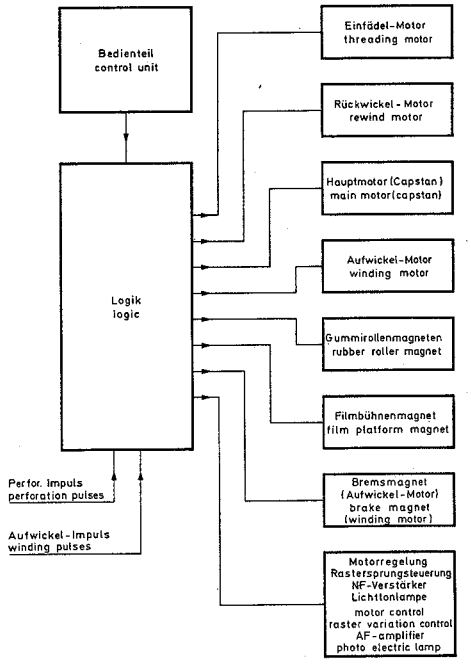


Abb. 15

fig. 15

2. Einfädeln

Nach dem Einschalten des Gerätes ist zunächst die Basis T 721 über R 723 auf H-Potential.

Dadurch wird der Kollektor auf Emitterpotential, d. h. auf OV gezogen. Über R 726 werden die clear-Eingänge aller Monoflops auf L gezogen und diese somit sicher in ihren Ruhezustand gesetzt.

Nachdem sich C 720 über R 722 so weit aufgeladen hat, daß T 720 durchsteuert, wird T 721 gesperrt und alle Monoflops bekommen über R 726 H-Potential am clear-Eingang, so daß diese bereit sind, eine Information zu verarbeiten.

Betätigt man nun die Taste Einfädeln, so legt man L-Potential von I 734–8 (I 734–9, 10, 12 und 13 liegen über die $\bar{Q}$-Ausgänge der Monoflops auf H) an Eingang 1 und 2 I 720. I 720 Q geht auf H und $\bar{Q}$ geht auf L-Potential. Die Haltezeit von I 720 ist ca. 11 sec. Der Hauptmotor wird über D 730 auf schnellen Vorlauf geschaltet. (Abb. 16)

Mit $\bar{Q}$-I 720 steht an I 734–13 L- und am Pkt. 8 H-Potential. Damit ist die weitere Eingabe anderer Funktionsabläufe verhindert. Außerdem öffnet über I 732–2 die Filmbühne, und der hintere Andruckmagnet zieht über I 732–3–6 an.

Das L-Potential an I 734–8 hatte über I 732 und I 730–10 an I 730–8 ein H-Potential zur Folge. Sobald I 734–8 auf H geht, steht über I 730–10 ein L-Potential an I 730–8. Nachdem sich C 752 jedoch auf das nun an I 732–8 anstehende Potential entladen hat, geht I 730–8 wieder auf H zurück.

Dieser einmalige L-Impuls triggert I 724 einmal, und $\bar{Q}$ hat für ca. 13 ms. L-Potential. Dieser L-Sprung hat in dieser Phase lediglich ein kurzes Durchsteuern von T 751 zur Folge. Dadurch kann sich C 755 über R 754 etwas aufladen, was die Schaltung später schnell und sicher arbeiten läßt.

Der L-Sprung an I 720–$\bar{Q}$ triggert über C 741 und I 734–4 das Monoflop für schnellen Rücklauf. Für die Eigenzeit von 0,6 sec. wird über I 722–$\bar{Q}$ der Rückwickelmotor eingeschaltet. Der Film wird also zunächst in der Rolle stramm aufgewickelt.

2. Threading

After switching on the CCS unit, the base of T 721 is at H-potential over R 723.

Because of this the collector is at emitter potential, i.e. 0 V. Over R 726 the clear inputs of all monoflops are shifted to L, thereby setting them into their output position.

After C 720 is sufficiently charged over R 722 to switch through T 720, T 721 is blocked and all monoflops receive H-potential on their clear inputs over R 726, the inputs are now ready to process information.

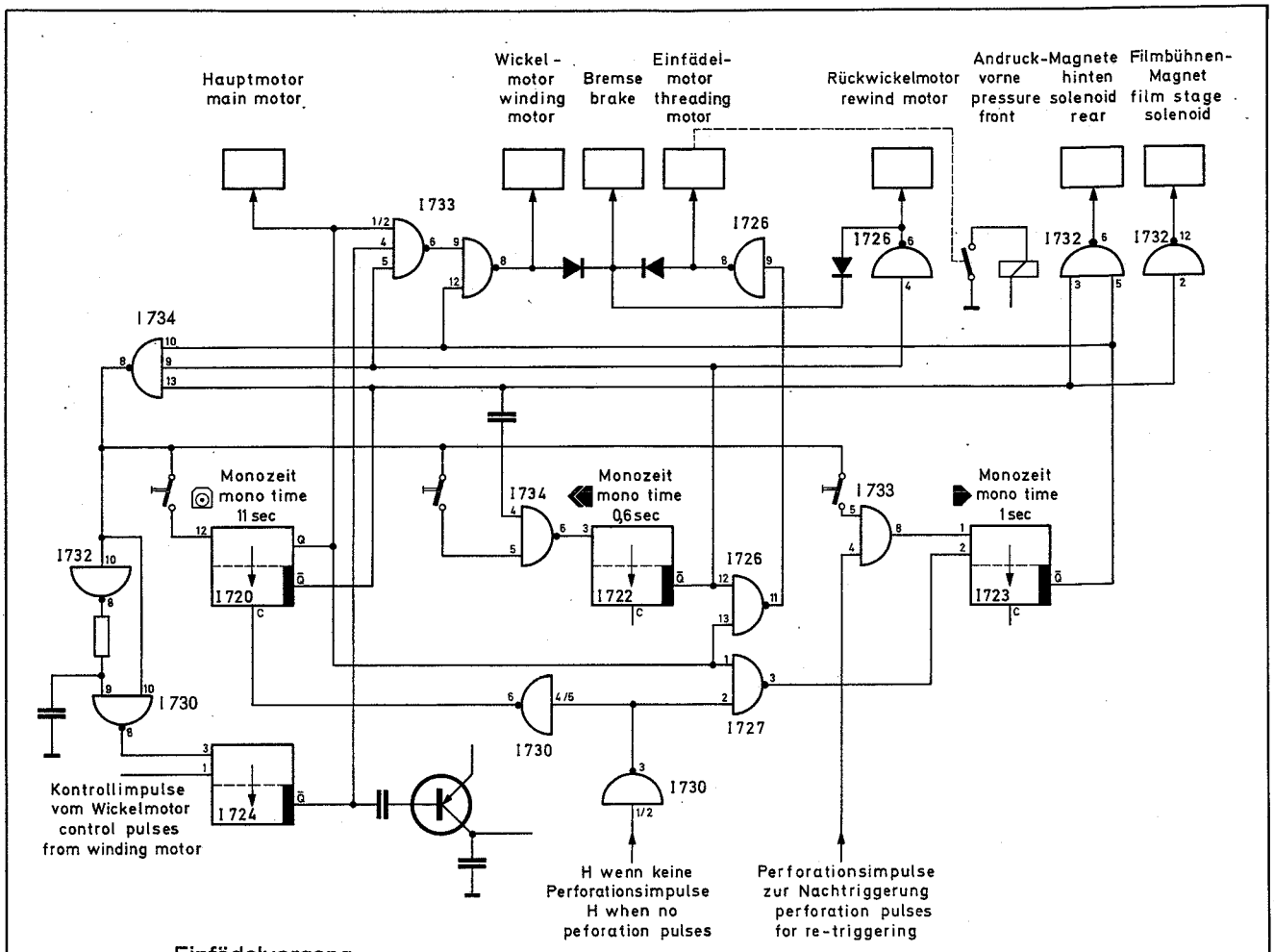
If the threading key is now operated, L-potential is laid from I 734-8 (I 734-9, 10, 12 and 13 lie at H over the $\bar{Q}$-outputs of the monoflop) to input 1 and 2 of I 720. I 720-Q goes to H and $\bar{Q}$ goes to L-potential. The holding time of I 720 is about 11 sec. The main motor is switched over D 730 to fast forward. (fig. 16)

With $\bar{Q}$-I 720, L-potential lies on I 734-13 and H-potential on pt. 8. Inputs for other functions are thereby blocked. Apart from this I 732-2 opens the film stage and the rear pressure solenoid closes over I 732-3-6.

The L-potential on I 734-8 causes an H-potential on I 730-8 over I 732 and I 730-10. As soon as I 734-8 goes to H, an L-potential stands on I 730-8 over I 730-10. After however C752 has discharged to the potential which now stands on I 732-8, I 730-8 returns again to H.

This single L-pulse triggers I 724 once, and $\bar{Q}$ has for approximately 13 ms L-potential. The L jump in this phase causes simply a short duration switch-on of T 751. C 755 can now charge somewhat over R 754, this later permits the circuit to operate quickly and surely.

The L jump on I 720-$\bar{Q}$ triggers the monoflop for fast rewind over C741 and I 734-4. For the time element of 0,6 sec. the rewind motor is switched on over I 722-$\bar{Q}$. The film is then tightly wound on the spool.



Einfädelvorgang

Abb. 16 Threading procedure fig. 16

Nach Ablauf der Eigenzeit geht I 722-$\bar{Q}$ auf H. Die Eingänge 1, 2, 4 und 5 von I 733 liegen also auf H. Das resultierende L an I 733-6 läßt über I 733-9 den Wickelmotor anlaufen und über D 786 wird die Bremse gelöst.

Nun kommen Impulse durch den sich drehenden Läufer, auf dem Schwarzweiß-Markierungen angebracht sind, über den LDR 05 V 728 auf die Basis des Transistors T 750. Das Monoflop wird getriggert. Da die Eigenzeit des Monoflops sehr klein ist, stehen am $\bar{Q}$ I 724 H-L-Impulse. Diese schalten über I 733-4 und I 733-9 den Wickelmotor so, daß dieser nicht zu schnell laufen kann. Würde der Motor zu schnell werden, so wäre der Ausgang $\bar{Q}$ I 724 dauernd auf L, und der Motor würde abgeschaltet und gebremst, bis er so langsam läuft, daß wieder Impulse an $\bar{Q}$ I 724 entstehen.

Gleichzeitig steht an I 726-12 (von $\bar{Q}$ I 722) und an I 726-13 (von I 720-Q) H-Potential. Das an Punkt 11 anstehende L schaltet für die restliche Eigenzeit des I 720 den Einfädelmotor über I 726-8 ein. Durch die Bewegung des Einfädelmotors nach vorn wird über V 735 der vordere Andruckmagnet eingeschaltet.

Sobald der Film in die Filmbühne einläuft, wird dessen Perforation abgetastet. Die am Fototransistor T 670 entstehenden Impulse werden aufbereitet und über das Monoflop T 677 und T 678 an I 725-1 und an R 758 gebracht.

Über R 758 wird C 760 aufgeladen und in T 760 kann ein Basisstrom fließen. Der Transistor leitet und I 730-1 und 2 bekommen L-Potential. I 727-2 erhält H von I 730-3. An I 727-1 steht H-Potential von Q I 720 und I 723 wird über Pin 2 durch L von I 727-3 getriggert. Damit wird der normale Spielbetrieb eingeleitet, während I 720 über den CLEAR-Eingang 10 durch L von I 730-6 zurückgesetzt wird. Der Einfädelvorgang wird unterbrochen. Der Einfädelmotor schaltet ab und der 1. Andruckmagnet hebt vom Capstan ab. I 723 $\bar{Q}$ übernimmt nun die Ansteuerung des Wickelmotors.

Die Frequenz der an I 724-1 einlaufenden Impulse wird durch die mech. Belastung des Wickelmotors niedriger. Damit entstehen an $\bar{Q}$ I 724 H-L-Sprünge die über C 754 die Basis T 751 ansteuern. C 755 wird aufgeladen und T 752 wird leitend. An I 730 12-13 steht L-Potential und an I 730-11 sowie an I 725-2 H-Potential. Die an I 725-1 anstehenden Perforationsimpulse stehen ebenfalls an I 725-11 und übernehmen die Nachtriggerung des I 723 um den Spielbetrieb aufrecht zu erhalten.

At the end of the time element I 722-$\bar{Q}$ goes to H. The inputs 1, 2, 4 and 5 of I 733 thus lie at H. The resulting L on I 733-6 permits the winding motor to operate over I 733-9. The brake is released over D 786.

The rotating body of the motor which is marked with black and white stripes, produces pulses over LDR 05 V 728 which are fed to the base of transistor T 750. The monoflop is triggered. As the time element of the monoflop is very small, H-L pulses appear on $\bar{Q}$ I 724. These pulses switch the motor over I 733-4 and I 733-9 so that it cannot run too fast. If the motor should run too fast, then the output $\bar{Q}$ I 724 is held at L, the motor switched off and braked, until it runs so slowly that pulses again appear on $\bar{Q}$ I 724.

Simultaneously H-potential stands on I 726-12 (from I 722-Q) and I 726-13 (from I 720-Q). The L that appears at pt. 11 switches the threading motor on over I 726-8 for the rest fo the time element of I 720. The front pressure solenoid is switched on over V 735 through the forward movement of the threading motor.

As soon as the film enters the film stage, its perforations are scanned. The pulse appearing at the photo transistor T 670 is processed and passed to I 725-1 and R 758 over the monoflop T 677 and T 678. In the first instance the H-level on I 825-3 does not alter because a fixed L-level lies on pin 2.

C 760 is charged over R 758 and a base current can flow in T 760. The transistor opens and I 730-1 and 2 receive L-potential. I 727-2 retains H from I 730-3. On I 727-1 stands H-potential from I 720-Q, I 720 and I 723 are triggered over pin 2 through L from I 727-3. The normal play mode is thereby introduced, while I 720 is reset over the clear input 10 through L from I 730-6. The threading procedure is interrupted. The threading motor switches off and the first pressure solenoid lifts from the capstan. I 723-$\bar{Q}$ takes over the control of the winding motor.

The frequency of the pulses arriving at I 724-1 is lowered by the mechanical load of the winding motor. An H-L jump thereby appears on $\bar{Q}$ of I 724 which controls the base of T 751 over C 754. C 755 is charged and T 752 is made to conduct. L-potential stands on I 730 12-13 and H-potential on I 730-11 and I 725-2. The perforation pulses on I 725-1 are also present on I 725-11, they take over the re-triggering of I 723 to maintain the play mode.

3. Spielbetrieb

Alle Eingänge von I 734 sind an den $\bar{Q}$-Ausgängen der Monoflops angeschlossen. Da im Ruhezustand die $\bar{Q}$-Ausgänge der Monoflops H-Potential haben, liegt der Ausgang I 734 Pkt. 8 auf L-Potential. Dieses L-Potential kann mit der Taste Spielbetrieb an den Eingang 5 des I 727 gebracht werden: der am Ausgang 8 entstehende L-Sprung triggert das Monoflop I 723. I 723 kippt in seinen Arbeitszustand. An $\bar{Q}$ steht L-Potential und an Q steht H-Potential. Das L-Potential von $\bar{Q}$ steht auch am Eingang 10 des I 734. Damit wird Ausgang I 734 H-Potential bekommen, und eine weitere Eingabe über irgendeine Taste wird unmöglich gemacht. An Eingang 12 von I 733 und an Eingang 5 von I 732 steht ebenfalls L-Potential. Damit wird der Wickelmotor, der Bremslüftermagnet und der zweite Andruckmagnet angesteuert. Mit H-Potential an Q wird der Phasenkomparator freigegeben. Sobald nun Perforationsimpulse am Eingang 12 des I 727 erscheinen, wird I 723 nachgetriggert.

Über Eingang 1 + 2 von I 727 wird I 723 automatisch durch den Einfädelvorgang getriggert.

Die Eigenzeit von I 723 beträgt ca. 1 sec.

3. Play mode

All inputs from I 734 are connected to the $\bar{Q}$ output of the monoflop. As in the quiescent state the $\bar{Q}$ outputs of the monoflop have H-potential the output I 734-8 lies at L-potential. This L-potential can be brought to input 5 of I 727 with the play key; the L jump which appears on output 8 tiggers monoflop I 723. I 723 switches to its operating state. On $\bar{Q}$ stands L-potential and on Q stands H-potential. The L-potential from $\bar{Q}$ also stands on input 10 of I 734. Therefore output I 734 will take up H-potential and any further inputs over any key will be made impossible. Input 5 of I 732 and input 12 of I 733 are also at L-potential. With these the winding motor, the brake lifting solenoid and the second pressure solenoid are controlled. With H-potential on Q the phase comparator is released. As soon as now the perforation pulses appear on input 12 of I 727, I 723 is retriggered.

I 723 is automatically triggered through the threading procedure over inputs 1 and 2 of I 727.

The time element of I 723 is approximately 1 second.

4. Schneller Vorlauf

Film ist eingefädelt und „Stop" getastet. „Schneller Vorlauf" wird gedrückt. I 721 wird getriggert (weitere Eingaben werden wieder über I 734–8 verriegelt). Q geht auf H und schaltet über D 736 und P 5/3 den Hauptmotor voll auf 33 V, ebenso werden die Filmbühne geöffnet, der Bremslüfter betätigt, der Wickelmotor eingeschaltet und der zweite Andruckmagnet erregt.

Der Film wird durch die Capstanwelle mit ca. 100 Bildern pro Sekunde schnell vorwärtstransportiert. I 725 wird durch weitere Perforationsimpulse nachgetriggert.

4. Fast forward

The film is threaded and the "Stop" key depressed. When the "Fast forward" key is operated, I 721 is triggered (further inputs are blocked over I 734-8). Q goes to H and switches the main motor fully to 33 V over D 736 and P 5-3. The film stage is opened, the brake lifter operated, the winding motor switched on and the second pressure solenoid energised.

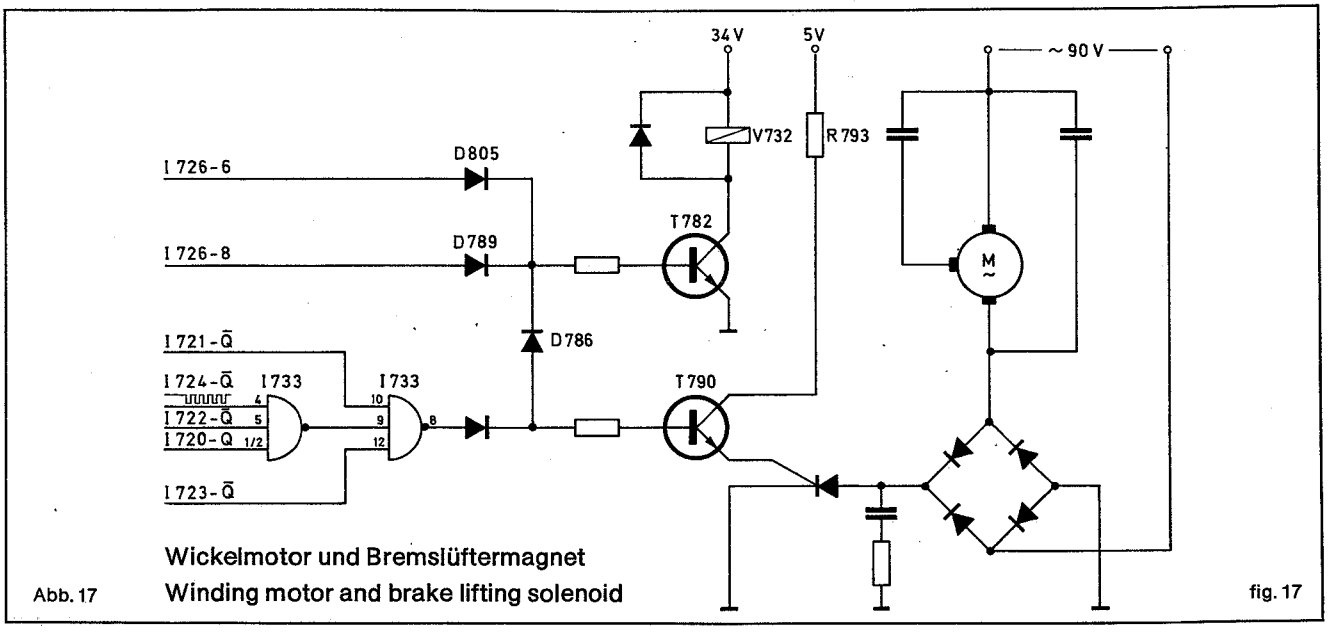
The film is rapidly transported over the capstan at about 100 frames per second and I 725 is retriggered by further perforation pulses.

5. Schnelles Rückwickeln

Film ist eingefädelt, „Stop" getastet, „Schnelles Rückspulen" wird gedrückt: I 722 wird getriggert (weitere Eingaben werden wieder über I 734–8 verriegelt): Die Filmbühne wird geöffnet, der Bremslüfter betätigt und der Rückwickelmotor eingeschaltet. Perforationsimpulse triggern I 722 nach, bis der Film voll zurückgespult worden ist. Dann bleibt die Nachtriggerung aus und I 721 nimmt seinen Ruhezustand ein. Das Setzen des RS-Flip-Flop I 731 durch I 721 bzw. I 723 verhindert ein Triggern von I 722 über Pin 4 und 5.

5. Fast rewind

The film is threaded and the "Stop" key depressed. When the "Fast rewind" key is operated I 722 is triggered (further inputs are blocked over I 734-8). The film stage is opened, the brake lifter is operated and the rewind motor switched on. Perforation pulses will trigger I 722 untill the film is completely rewound. The retriggering then stops and I 721 takes up its rest position. The setting of the RS flipflop I 731 through I 721 or I 723 prevents I 722 from being triggered over pins and 5.



Wickelmotor und Bremslüftermagnet

Abb. 17 Winding motor and brake lifting solenoid fig. 17

Wickelmotor und Bremslüftermagnet (Abb. 17)

Mit H-Potential an Pkt. 8 I 733 steht auch H-Potential an der Basis T 782. Dieser wird leitend und der Bremslüftermagnet zieht an, d. h. die Bremse hebt vom Außenläufer des Wickelmotors ab. Gleichzeitig wird T 790 leitend und es steht H-Potential am Gate des Thyristors. Der Thyristor steuert durch und der Stromkreis des Wickelmotors ist über Masse geschlossen. Während der positiven Halbwelle fließt der Strom von der 90-V-Spannungsquelle über Wickelmotor, D 795, Thyristor, Masse und die Diode D 793 zur Spannungsquelle zurück.

Während der negativen Halbwelle fließt Strom über Wickelmotor, D 794, Masse, Thyristor, D 792 und zur Spannungsquelle zurück. Der Wickelmotor läuft an.

H-Potential an Pkt. 8 von I 733 entsteht durch ein L-Potential an einem seiner Eingänge. Über D 789 oder D 805 kann der Bremslüftermagnet einzeln angesteuert werden, z. B. für den schnellen Rücklauf.

Winding motor and brake lifting solenoid (fig. 17)

With H-potential on pt. 8 of I 733, H-potential is also on the base of T 752. This will conduct and the brake lifting solenoid energised, this means that the brake will lift from the body of the winding motor. Simultaneously T 790 conducts and H-potential stands on the gate of the thyristor. The thyristor switches through and the current circuit of the winding motor is connected to earth. During the positive half waves the current flows from the 90 V voltage source over the winding motor, D 795, thyristor, earth, diode D 793 and back to the voltage source.

During the negative half waves current flows over the winding motor, D 794, earth, thyristor, D 792 and back to the voltage source. The winding motor runs.

H-potential on pt. 8 of I 733 originates through an L-potential on one of its inputs. The brake lifting solenoid can be individually controlled over D 789 or D 805, e. g. for fast rewind.

Rückwickelmotor und Einfädelmotor (Abb. 18)

Rückwickelmotor und Einfädelmotor werden nach dem gleichen Prinzip angesteuert. Eine separate Erklärung des Einfädelmotors erübrigt sich damit.

Sobald am Ausgang I 726–6 H-Potential steht, werden die Transistoren T 813 und T 810 mit Basisstrom versorgt.

Da T 813 mit einem Schalter überbrückt ist, hat jener noch keine Wirkung. Der Schalter V 737 legt die Basis T 814 auf Massepotential, so daß er gesperrt ist. Dadurch sind auch T 815 und T 816 gesperrt. T 810 öffnet nun T 812 und T 811, indem er T 812 Basisstrom entnimmt und in T 811 Basisstrom fließen läßt. Der Stromkreis des Motors ist nun von + 34 V über T 812, 39 Ω, L 801, V 806 und T 811 nach Masse geschlossen. Der Motor läuft also rechtsdrehend an und drückt die Rückspulrolle an die Filmspule. Dabei wird gleichzeitig der Schalter V 737 geöffnet, und an T 813 übernimmt dessen Aufgabe.

Nach Beendigung der Rückwickelzeit steht am Ausgang I 726–6 L-Potential. T 813 wird gesperrt und die Basis T 814 über R 815 mit pos. Spannung versorgt.

T 810 wird mit dem L-Potential von I 726 gesperrt, und dadurch sperren auch T 811 und T 812.

Durch T 814 kann jetzt Basisstrom aus T 816 in T 815 fließen. Der Stromkreis des Motors ist also von + 34 V über T 816, V 806, L 801, 39 Ω und T 815 gegen Masse geschlossen. Der Strom fließt jetzt in anderer Richtung durch den Motor. Dieser läuft also linksdrehend und zieht die Rückspulrolle von der Filmspule ab. Kommt die Rückspulrolle in Ruhelage, so schaltet sie V 737 ein. Die Basis T 814 liegt wieder an Masse, und der Stromkreis für den Motor ist damit abgeschaltet.

Rewind motor and threading motor (fig. 18)

Both the rewind motor and the threading motor are controlled using the same principle. A separate explanation for the threading motor can thus be dispensed with.

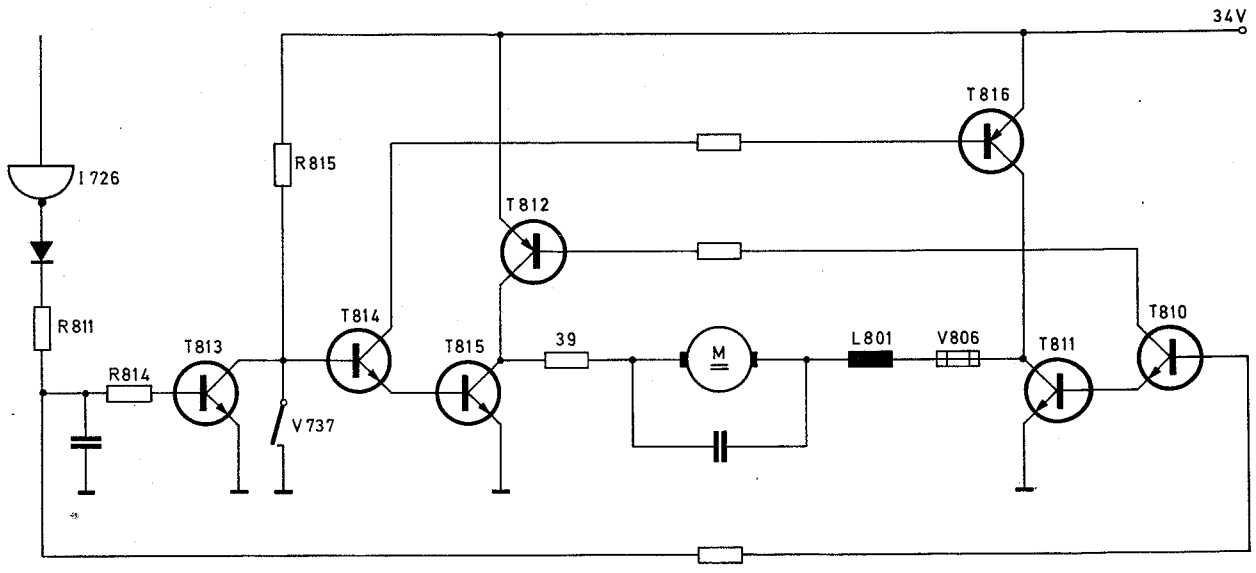
As soon as H-potential appears on the output of I 726-6, transistor T 813 and T 810 are supplied with base current.

As T 813 is bridged with a switch, neither of the transistors has any effect. The switch V 737 lays the base of T 814 to earth potential so that it is blocked. T 815 and T 816 are also thereby blocked. T 810 now opens T 812 and T 811 in that it takes base current from T 812 and permits base current to flow in T 811. The current circuit of the motor is now connected from +34 V to earth over T 812, 39 Ω, L 801, V 806 and T 811. The motor runs clockwise and presses the rewind roller against the film spool. Simultaneously switch V 737 opens and T 813 takes over its duties.

At the end of the rewind time, L-potential stands on the output of I 726-6. T 813 is blocked and the base of T 814 is supplied with a positive voltage over R 815.

T 810 is blocked with the L-potential from I 726, thereby closing also T 811 and T 812.

Through T 814 base current from T 816 can flow in T 815. The current circuit of the motor is connected from +34 V to earth via T 816, V 806, L 801, 39 Ω and T 815. The current now flows through the motor in the reverse direction. The motor now turns anti-clockwise and pulls the rewind roller away from the film spool. When the rewind roller has reached its rest position it switches V 737. The base of T 814 is again at earth potential and the current circuit for the motor is thereby switched off.

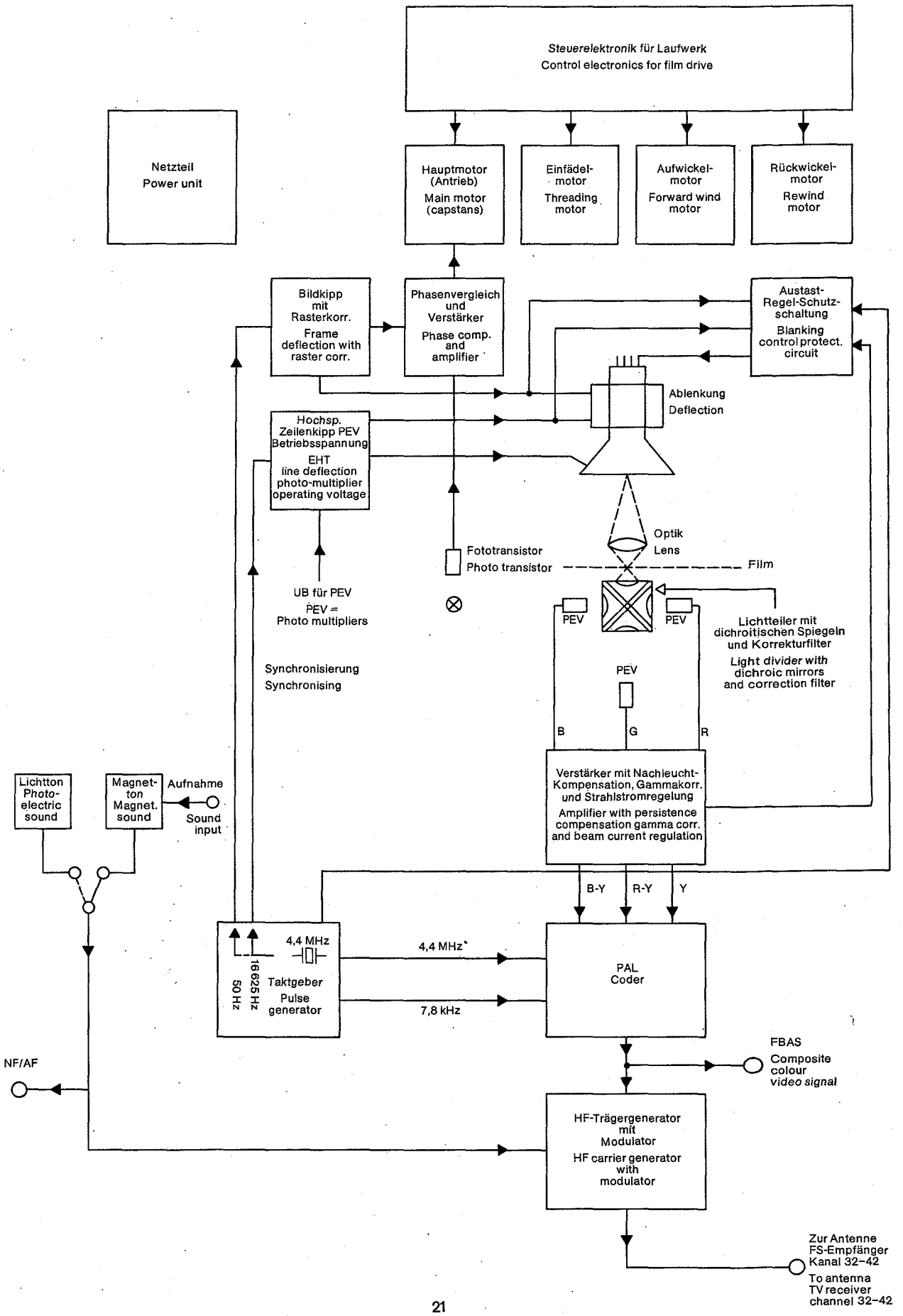


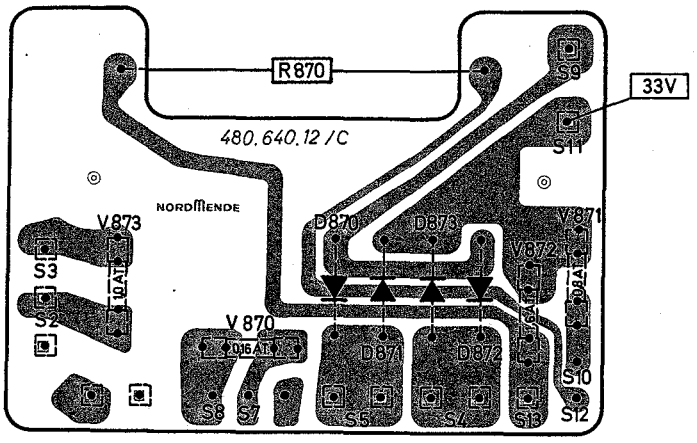
Steuerung des Rückwickelmotors

Control of rewind motor

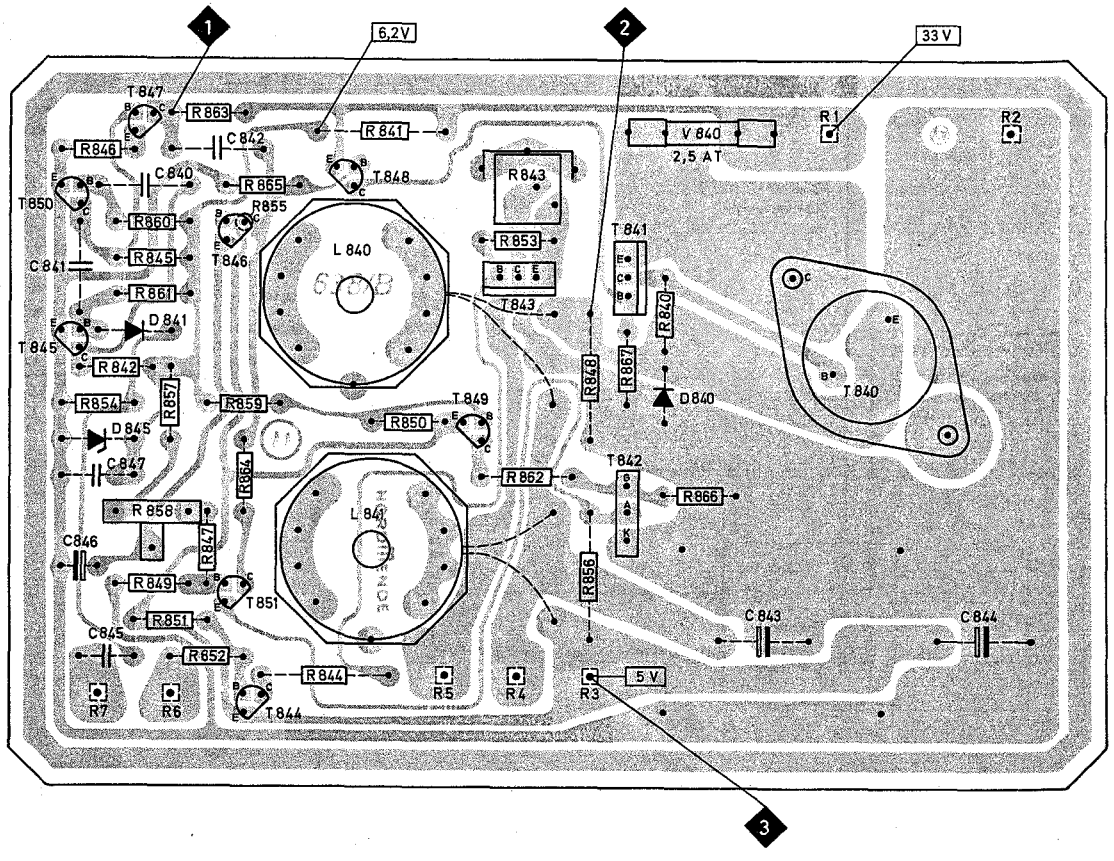
Abb. 18 fig. 18

Blockschaltbild – *Blockdiagram*

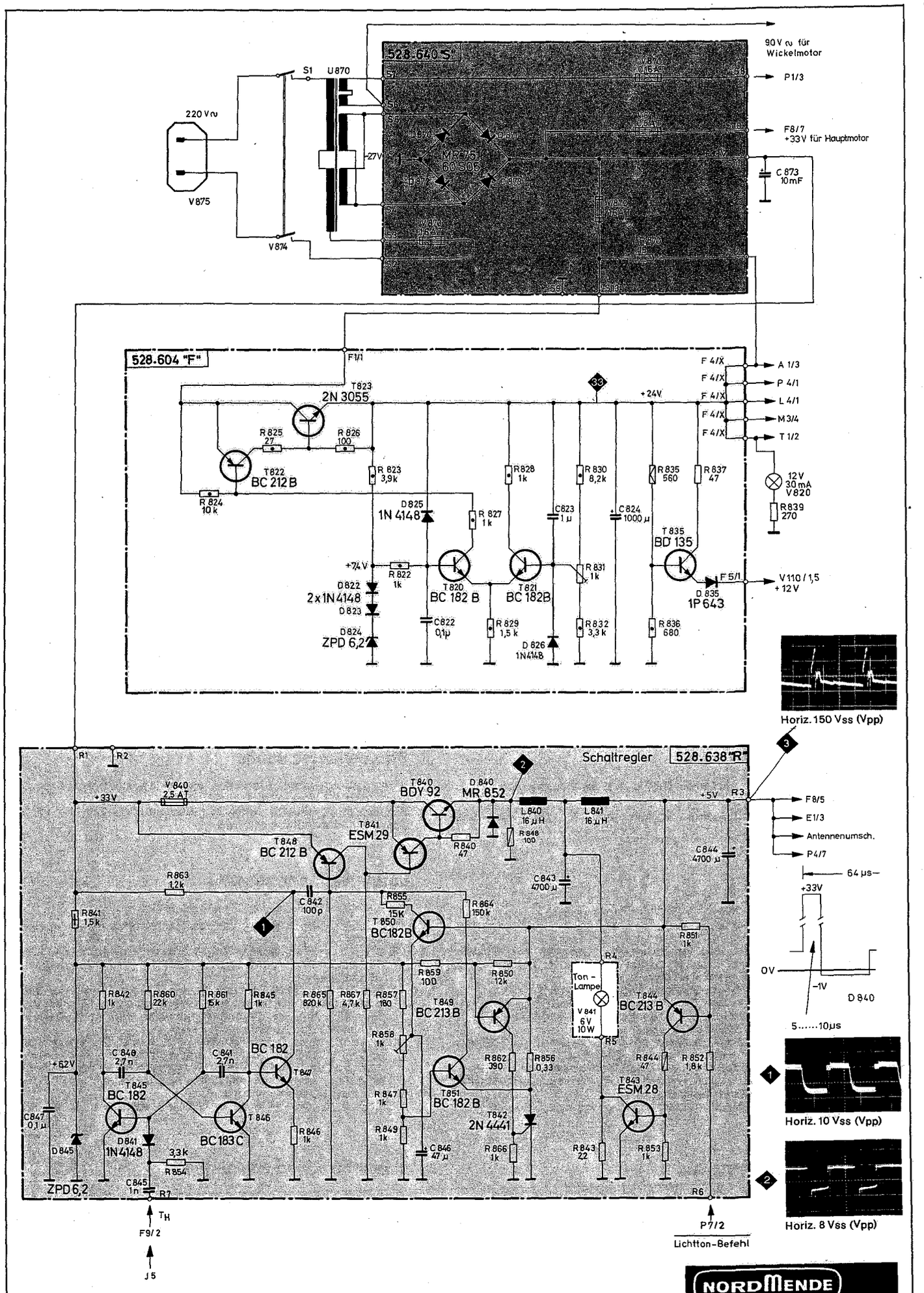




Leiterplatte Netzteil S 528.640
P.C.B. Power supply
(Gedruckte Seite – *Printed side)*



Leiterplatte Schaltregler R 528.638
P.C.B. Switching regulator
(Gedruckte Seite – *Printe side)*



528.640 "S"
90 V ∿ für Wickelmotor
P1/3
F8/7 +33V für Hauptmotor
C 873 10mF
220 V∿
V875
V874
S1
U870
-27V
MR 751 60 S05
528.604 "F"
F1/1
T823 2N 3055
R 825 27
R 826 100
T822 BC 212 B
R 824 10 k
R 823 3,9k
D825 1N 4148
R 827 1k
R828 1k
R 830 8,2k
R 835 560
R 837 47
C823 1 µ
C824 1000 µ
+24V
F 4/X
A 1/3
P 4/1
L 4/1
M 3/4
T 1/2
12 V 30 mA V820
R839 270
T 835 BD 135
+7,4 V
R 822 1k
D822 2x1N4148
D823
D824 ZPD 6,2
T820 BC 182 B
T821 BC 182B
R 831 1k
F 5/1
V110 / 1,5 + 12 V
D 835 1P 643
C822 0,1µ
R 829 1,5 k
R 832 3,3 k
R 836 680
D 826 1N4148
Horiz. 150 Vss (Vpp)
Schaltregler
528.638 "R"
R1
R2
+33V
V 840 2,5 AT
T 840 BDY 92
D 840 MR 852
L 840 16 µH
L 841 16 µH
+5V
R3
F8/5
E1/3
Antennenumsch.
P4/7
T 841 ESM 29
T 848 BC 212 B
R 840 47
R 848 100
C 844 4700 µ
C 843 4700 µ
64 µs
+33V
0V
-1V
D 840
5.....10µs
R 863 1,2k
C 842 100p
R 855 15K
R 864 150k
T 850 BC182B
R 841 1,5k
R 851 1k
R 859 100
R 850 12k
R4
Ton-Lampe
V 841 6 V 10 W
R5
R 842 1k
R 860 22k
R 861 15k
R 845 1k
R 865 820k
R 867 4,7k
R 857 180
T 849 BC 213 B
T 844 BC 213 B
R 858 1k
C 840 2,7n
C 841 2,7n
BC 182
T 847
R 862 390
R 856 0,33
R 844 47
R 852 1,8k
+62V
T 845 BC 182
T 846
T 851 BC 182 B
T 843 ESM 28
R 847 1k
T 842 2N 4441
C 847 0,1 µ
D 845
D 841 1N4148
BC 183 C
R 846 1k
R 849 1k
C 846 47 µ
R 866 1k
R 843 22
R 853 1k
3,3k
R 854
ZPD 6,2
C 845 1n
R7
R6
Horiz. 10 Vss (Vpp)
Horiz. 8 Vss (Vpp)
TH
F9/2
J5
P7/2
Lichtton-Befehl
NORDMENDE

CCS 5.451

Einstellanweisung für Tonteil

Tonabgleich

Meßmittel: Oszilloskop, Sinusgenerator.

Optimaler Abgleich des Tonteils kann nur im Werk mit aufwendigen Meßmitteln ausgeführt werden. Der nachfolgende Abgleich sollte nur bei einer Reparatur im Tonteil kontrolliert und nötigenfalls nachgestellt werden.

Einstellung Löschgenerator

Oszilloskop an Meßpunkt ◆35◆ anklemmen. Tonwahlschalter auf Magnetton schalten, Film einfädeln, Aufnahme- und Transporttaste drücken.

Mit L 310 Frequenz 55 kHz einstellen.
Mit L 311 auf max. Amplitude abgleichen.
Mit C 324 90 mV_{eff} (270 mV_{ss}) einstellen.

Einstellung Verstärker

1. Tonwahlschalter auf Magnetton schalten. Sinusgenerator an Toneingangsbuchse V 310, Pkt. 1, anklemmen.
2. Oszilloskop an Videobuchse V 110, Pkt. 4, anklemmen. Den Überblendregler auf Rechtsanschlag stellen (Maximum).
3. Sinusgenerator auf 10 mV_{eff} Ausgangsspannung einstellen.
4. Film einfädeln. Sinusgenerator auf 330 Hz einstellen. R 324 auf Linksanschlag stellen (Min.-Amplitude).
5. Aufnahme- und Transporttaste drücken. R 324 auf 3 V_{ss} stellen.
6. Stoptaste drücken. (Kapazitätsentladung) Aufnahme- und Transporttaste betätigen. 3-V_{ss}-Einstellung kontrollieren.
7. R 344 so einstellen, daß der Ton 2 Sek. nach dem Einschalten voll vorhanden ist (ungefähr Mittelstellung).
8. Sinusgenerator auf 8,5 kHz stellen. Regler R 376 auf Linksanschlag drehen (max. Amplitude). Aufnahme- und Transporttaste drücken.
9. Spule L 312 auf max. Amplitude abgleichen.
10. Stoptaste drücken. Regler R 376 auf Rechtsanschlag stellen (Min.-Amplitude). Aufnahme- und Transporttaste drücken.
11. Mit R 376 4 V_{ss} einstellen. Stoptaste drücken. (Kapazitätsentladung) Aufnahme- und Transporttaste drücken. 4 V_{ss} kontrollieren.

Lichtton

400-Hz-Lichttonfilm einlegen. Oszilloskop an Videobuchse V 110, Pkt. 4, anklemmen.

Tonwahlschalter auf Lichtton stellen. Mit R 332, 3-V_{ss}-Amplitude einstellen.

Lichteinstellung

Hilfsmittel: Oszilloskop, NF-Millivoltmeter.

1. NF-Millivoltmeter und Oszilloskop an Pkt. 4 der Videobuchse anschließen.
2. Pegeleinstellfilm 400 Hz abspielen. Spaltoptik mit Einstellschrauben E und F auf Maximum voreinstellen. Tonlampe mit Schraube H auf Max. einstellen.
3. Film wechseln. Tonspalttestfilm einspulen (Buzz-track). Mit Schrauben E und F durch gleichsinniges Drehen die Spaltoptik in ihrer Höhe so einstellen, daß beide Frequenzen (400 Hz, 1000 Hz) gleich laut hörbar sind.
4. Scharfstellfilm 5000 Hz einlegen. Mit Einstellmutter „G" Spaltoptik auf max. Ausgangsspannung einstellen. Mit Einstellschrauben E und F durch gegensinniges Verdrehen Lichtspalt so einstellen, daß Spannungsmaximum erreicht wird. Lichtspalt steht nun senkrecht.
5. Abgleich 1–4 sofort wiederholen, bis optimale Einstellung erreicht ist.

Magnettoneinstellung

Oszilloskop, NF-Millivoltmeter an Pkt. 4 der Videobuchse anschließen.

1. Pegeleinstellfilm (Magnet) einlegen und Magnetton einschalten. Durch leichtes Drehen der Schrauben A und B maximale Ausgangsspannung einstellen (eintaumeln).
2. Durch leichtes Drehen der Schrauben C und D maximale Ausgangsspannung einstellen (Spalt senkrecht stellen). Da die Magnetköpfe voreingestellt sind, sollte nur nachgestellt werden, wenn es erforderlich ist. (Siehe Seite 25.)

Adjustment of sound section

Sound alignment

Instruments: oscilloscope, sine wave generator.

Optimum alignment of the sound section can only be undertaken in the factory with the proper equipment. The following alignment procedure should only be carried out when absolutely necessary, i. e. when a repair has been made in the sound section.

Erase generator adjustment

Connect the oscilloscope tp test point ◆35◆. Set the sound selector switch to magnetic sound, thread a film, depress the record and play keys.

With L 310 adjust the frequency to 55 kHz.
With L 311 align for maximum amplitude.
With C 324 adjust for 90 mV_{rms} (270 mV_{pp}).

Amplifier adjustment

1. Set the sound selector switch to magnetic sound. Connect the sine wave generator to pt. 1 of the sound input socket V 310.
2. Connect the oscilloscope to pt. 4 of the video socket V 110. Set the fade control to fully clockwise (maximum).
3. Set the generator to 10 mV_{rms} output voltage.
4. Thread a film and set the generator to 330 Hz. Set R 324 fully anti-clockwise (min. amplitude).
5. Depress the record and play keys. Adjust R 324 to 3 V_{pp}.
6. Depress the stop key. (capacitance discharge) Operate the record and play keys, check the 3 V_{pp} adjustment.
7. So adjust R 344, that the sound is fully available 2 sec. after switching on (about mid-position).
8. Set the generator to 8,5 kHz. Set R 376 fully anti-clockwise (max. amplitude).
9. Align coil L 312 for maximum amplitude.
10. Depress the stop key. Set R 376 fully clockwise (min. amplitude). Depress the record and play keys.
11. Adjust R 376 for 4 V_{pp}. Depress the stop key. (capacitance discharge) Depress the record and play keys, check the 4 V_{pp} adjustment.

Photo-electric sound

Insert a photo-electric sound film with 400 Hz. Connect the oscilloscope to pt. 4 of the video socket V 110.
Set the sound selector switch to photo-electric sound. With R 332 adjust for an amplitude of 3 V_{pp}.

Light beam adjustment

Instruments: Oscilloscope, LF millivoltmeter.

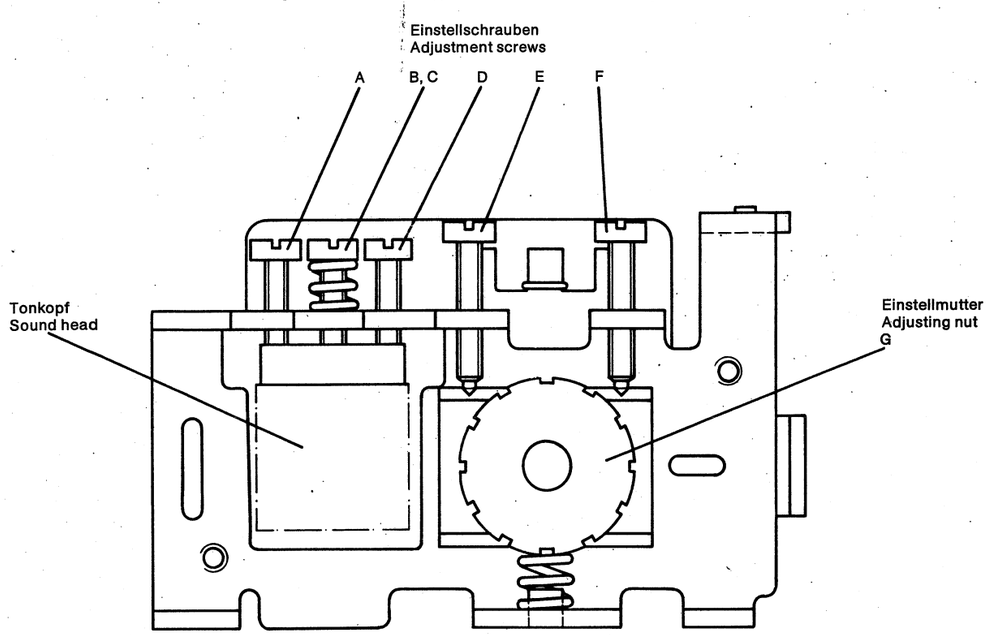
1. Connect the oscilloscope and millivoltmeter to pt. 4 of the video socket.
2. Insert a level adjustment film 400 Hz. Pre-adjust the slit lens for maximum with screws E and F. Adjust the sound lamp to maximum with screw H.
3. Remove the 400 Hz film, insert a sound slit test film (Buzz-track). Adjust the slit lens in its height by turning screws E and F in the same direction, so that both frequencies (400 Hz, 1000 Hz) can be heard at the same loudness level.
4. Insert a sound focus film 5000 Hz. Adjust the slit lens with adjusting nut G for maximum output voltage. With screws E and F, turning in opposite directions, adjust the light slit so that voltage maximum is attained. The light slit is now vertical.
5. Repeat stages 1–4 until an optimum adjustment is achieved.

Magnetic sound adjustment

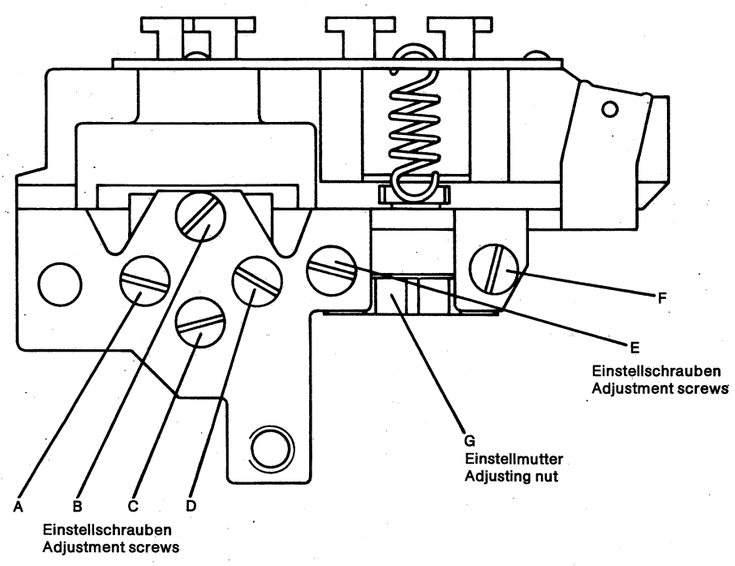
Connect the oscilloscope and millivoltmeter to pt. 4 of the video socket.

1. Insert a level adjustment film (magnetic) and switch to magnetic sound. By fine adjustment of screws A and B adjust for maximum output voltage (rocking plate).
2. By fine adjustment of screws C and D adjust for maximum output voltage. (Slit vertically positioned.) As the magnetic head is pre-adjusted, it should only be re-adjusted when necessary. (see Sound page 25).

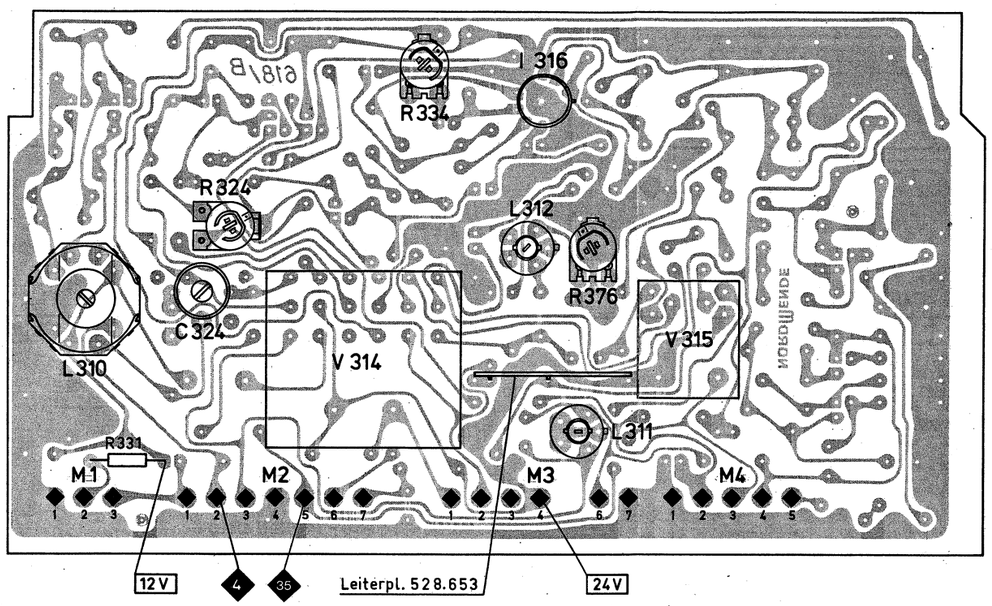
Tonkopf-Einstellung – *Sound head adjustment*



Seitenansicht – *Side view*

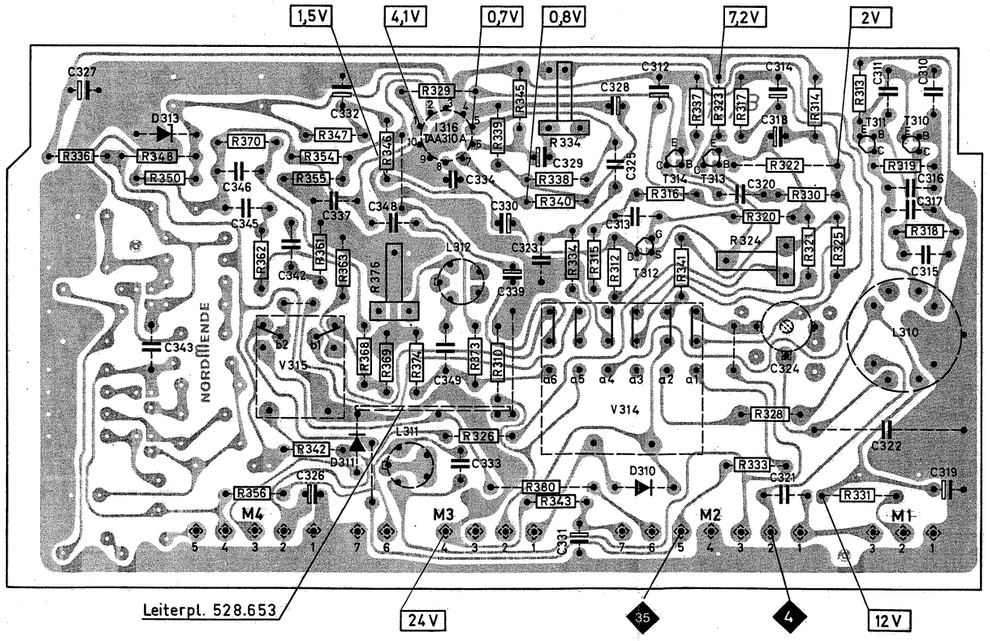


Draufsicht – *Top view*



Lageplan Tonteil – *Control position plan Sound unit*

(Bestückte Seite – *Component side*)

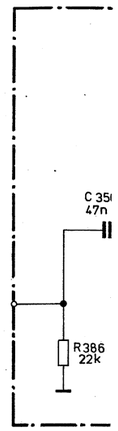


Leiterplatte Tonteil
P.C.B. Sound unit M 528.654

(Gedruckte Seite – *Printed side*)

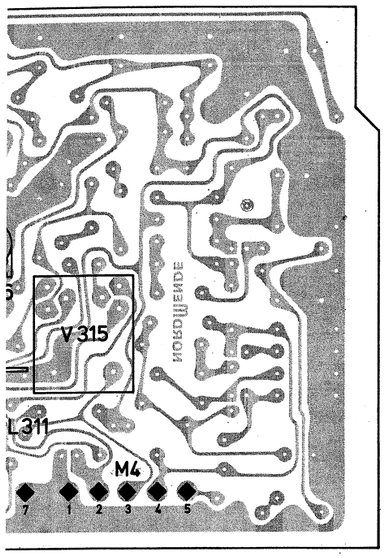
Gezeichnete S
Gleichspannu
Wechselspann
Werte in Klam

Circuit drawn
DC voltages m
AC voltages m
Value in brack



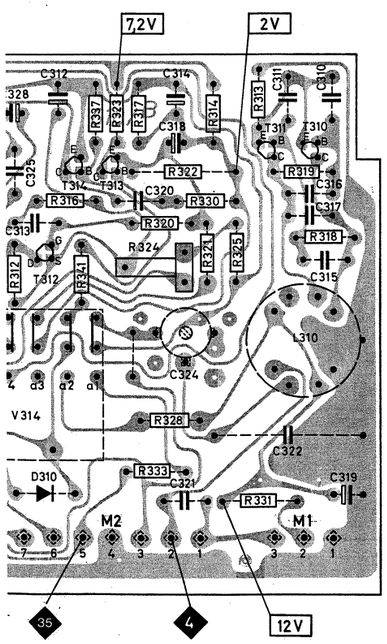
N

Leiterp
P.C.B.
(Gedruc



V

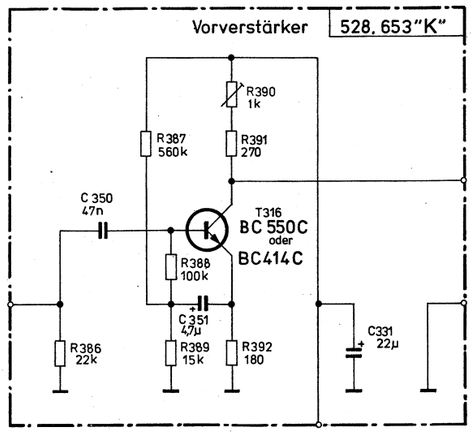
plan Sound unit
side)

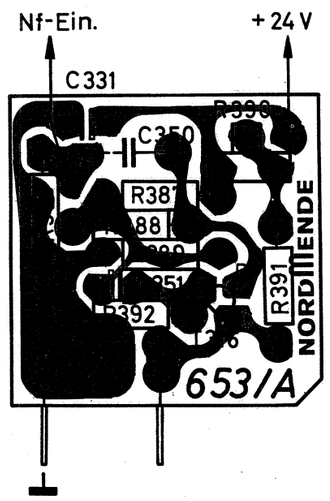


28.654

Gezeichnete Schalterstellung: Wiedergabe Magnetton
Gleichspannungen gemessen mit Multizet 50 kΩ/V
Wechselspannungen gemessen mit Röhrenvoltmeter 1 MΩ II 30 pF
Werte in Klammern (...) bei Aufnahme

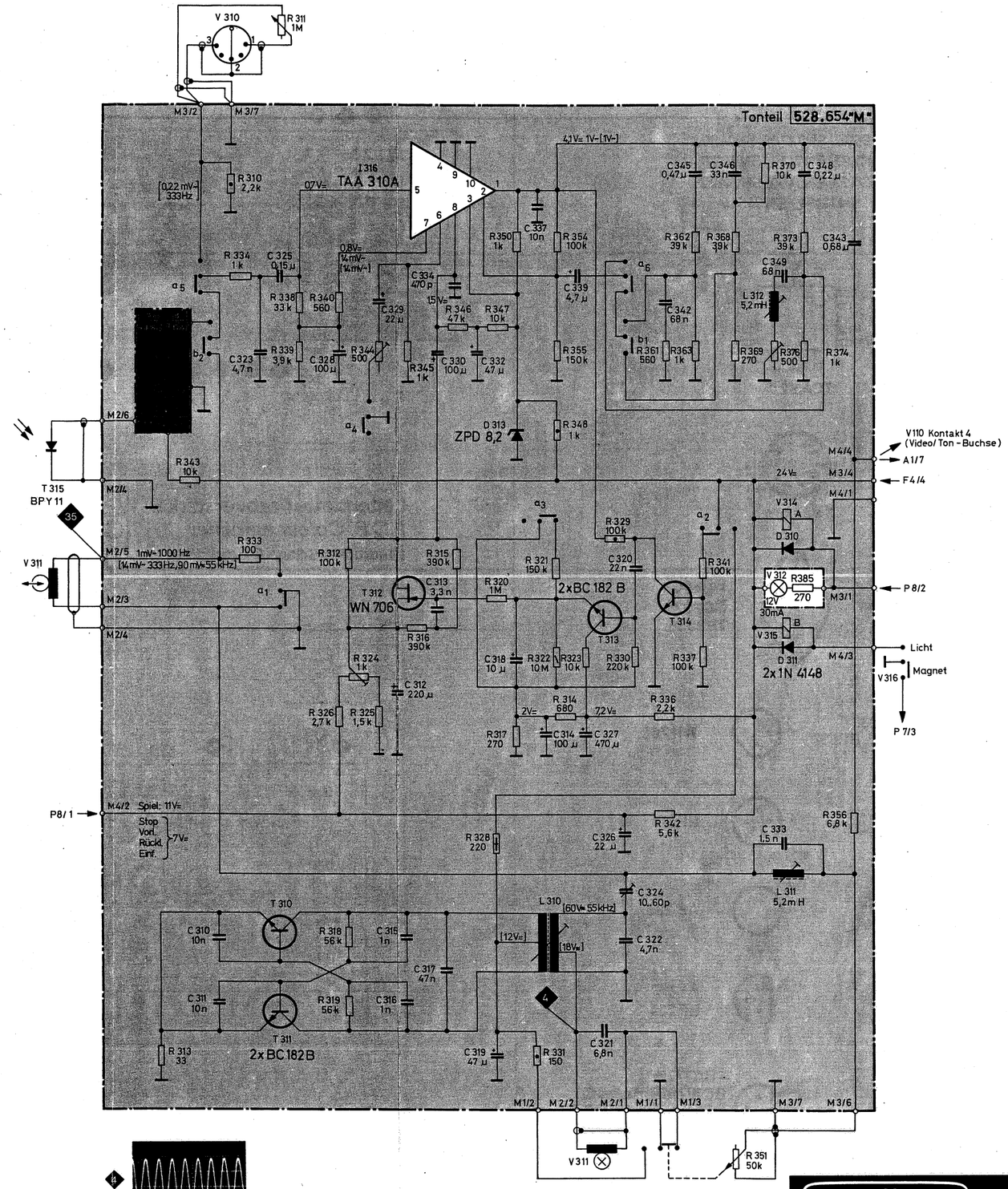
Circuit drawn in magnetic playback switch position
DC voltages measured with multimeter 50 kΩ/V
AC voltages measured with valve voltmeter 1 MΩ II 30 pF
Value in brackets (...) at record

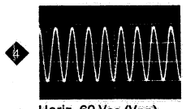




Leiterplatte Vorverstärker
P.C.B. Pre-amplifier
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

K 528.653



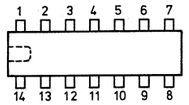


Horiz. 60 Vss (Vpp)
55 kHz

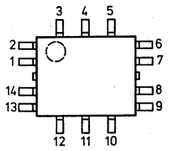
NORDMENDE

CCS 5.451
195.063

Sockelschaltungen
Base connections

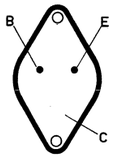


9600, SN72709, SN7400, SN7402, SN7410, SN7420, SN7473, SN7490, SN74122, SN74132, SN74514



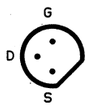
TCA 820

TAA 310A



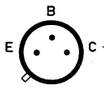
BU 109
BDY 92
2N 3055

BC307, BC327, BC337



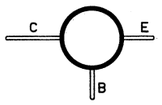
WN706

MPS-A14
MPS-A65

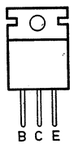


BF 178

BD 135
BD 136

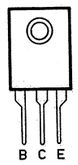


AF 280



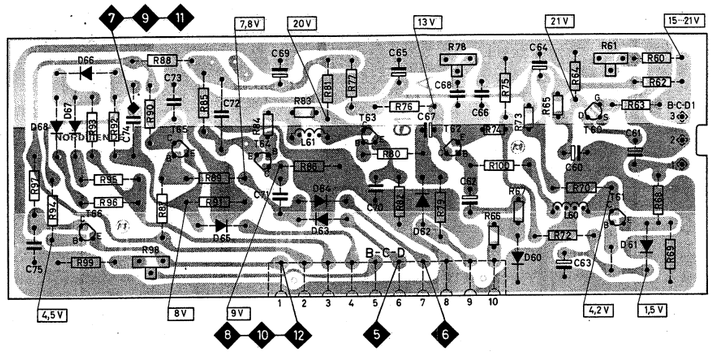
ESM 28
ESM 29

BF 199
BF 254



BD 586

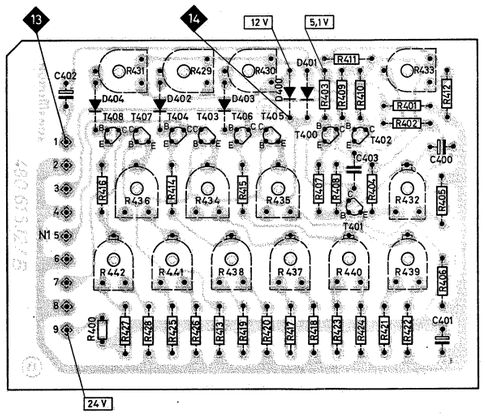
BC172A, BC182A/B, BC183C, BC211A, BC212 A/B, BC213B, BC252 B/C S2683A



Leiterplatte Farbverstärker
P.C.B. Colour amplifier
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

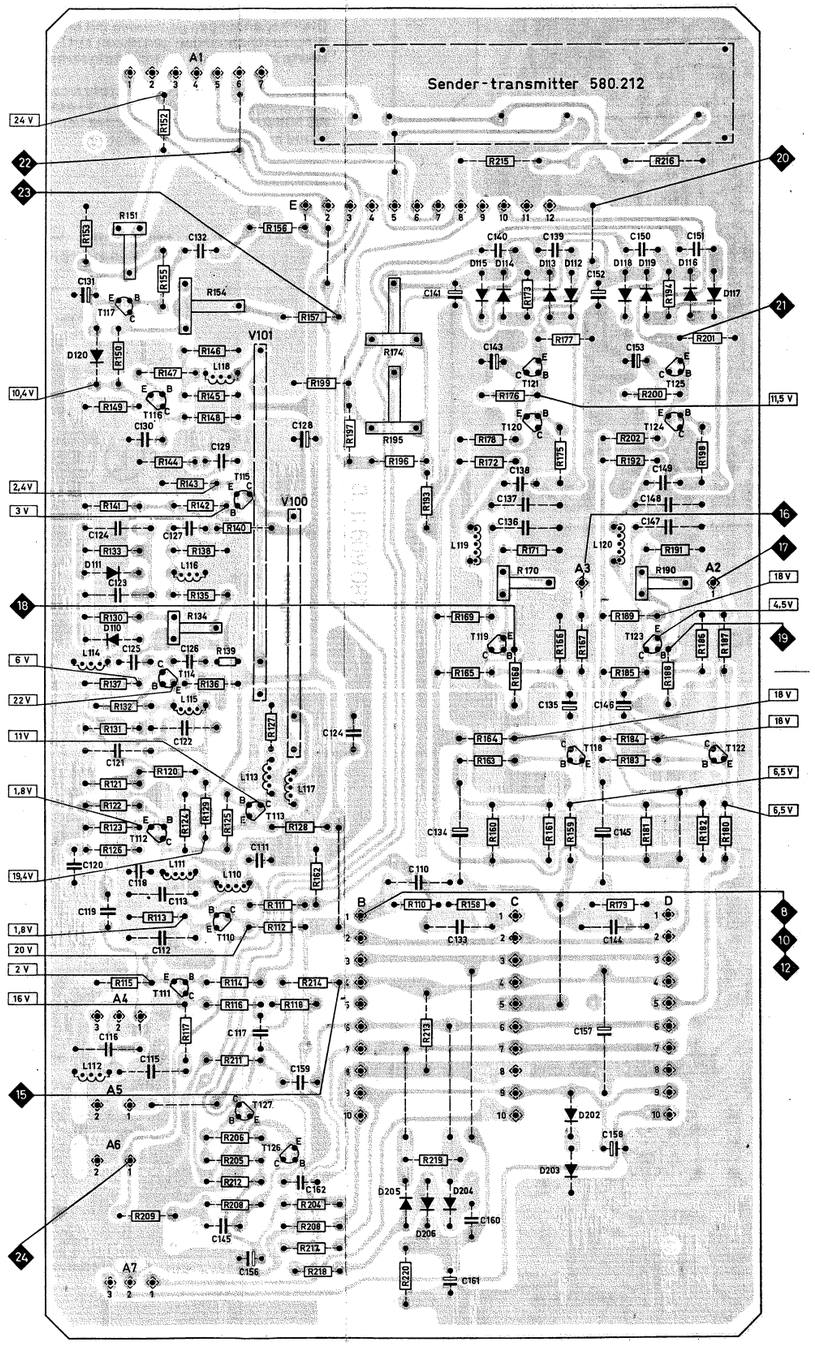
B Grün/*green*
C Rot/*red*
D Blau/*blue*

528.610



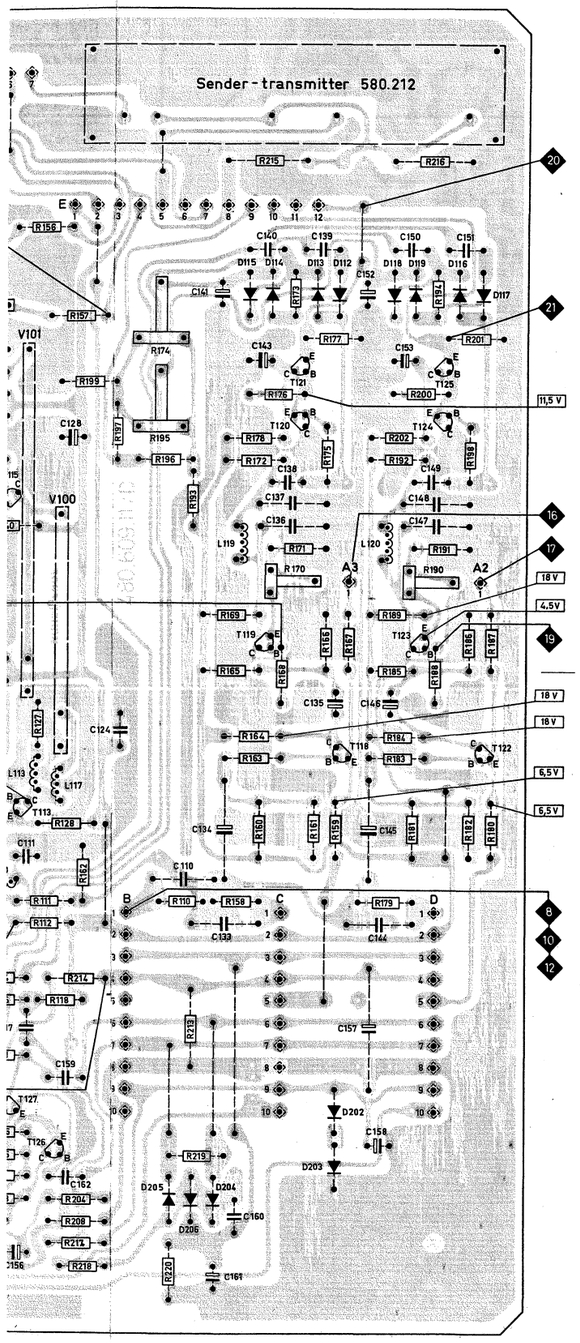
Leiterplatte Flimmerkompensation
P.C.B. Flicker compensation
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

N 528.615

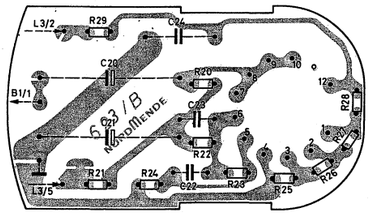


Leiterplatte Y- und Farbdifferenzverstärker
P.C.B. Y and Colour difference amplifier
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

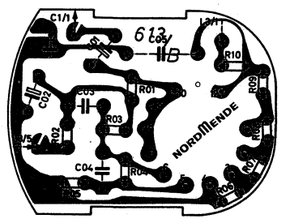
A 528.609



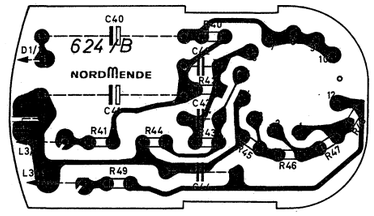
und Farbdifferenzverstärker
olour difference amplifier
Printed side)
A 528.609



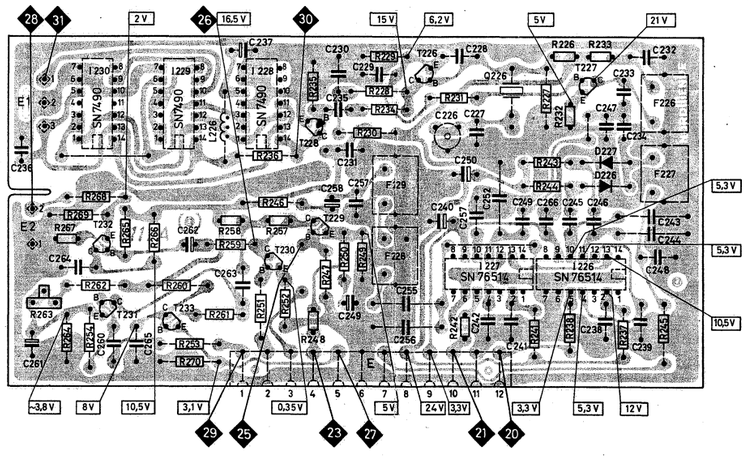
Leiterplatte PEV – Grün
P.C.B. PEM – green
(Gedruckte Seite – *Printed side)*
X 528.623



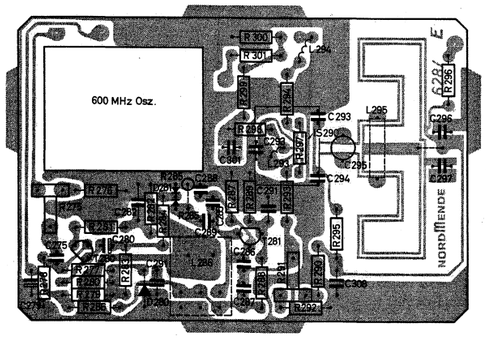
Leiterplatte PEV – Rot
P.C.B. PEM – red
(Gedruckte Seite – *Printed side)*
Y 528.613



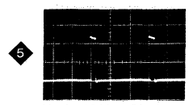
Leiterplatte PEV – Blau
P.C.B. PEM – blue
(Gedruckte Seite – *Printed side)*
Z 528.624



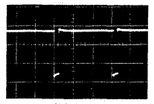
Leiterplatte Coder
P.C.B. Coder
(Gedruckte Seite – *Printed side)*
E 528.611



Leiterplatte Sender
P.C.B. Transmitter
(Gedruckte Seite – *Printed side)*
O 580.212



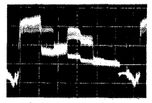
5 Horiz. 12 Vss (Vpp)



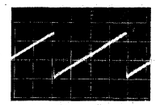
6 Horiz. 12 Vss (Vpp)

8 Horiz. 1 Vss (Vpp)

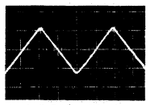
10 Horiz. 1 Vss (Vpp)



12 Horiz. 1 Vss (Vpp)

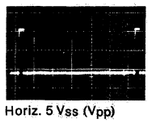


13 Vert. 1,2 Vss (Vpp)

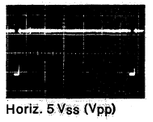


14 Vert. 2,3 Vss (Vpp)

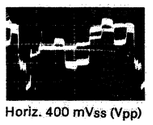
15 Horiz. 0,7 Vss (Vpp)



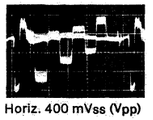
16 Horiz. 5 Vss (Vpp)



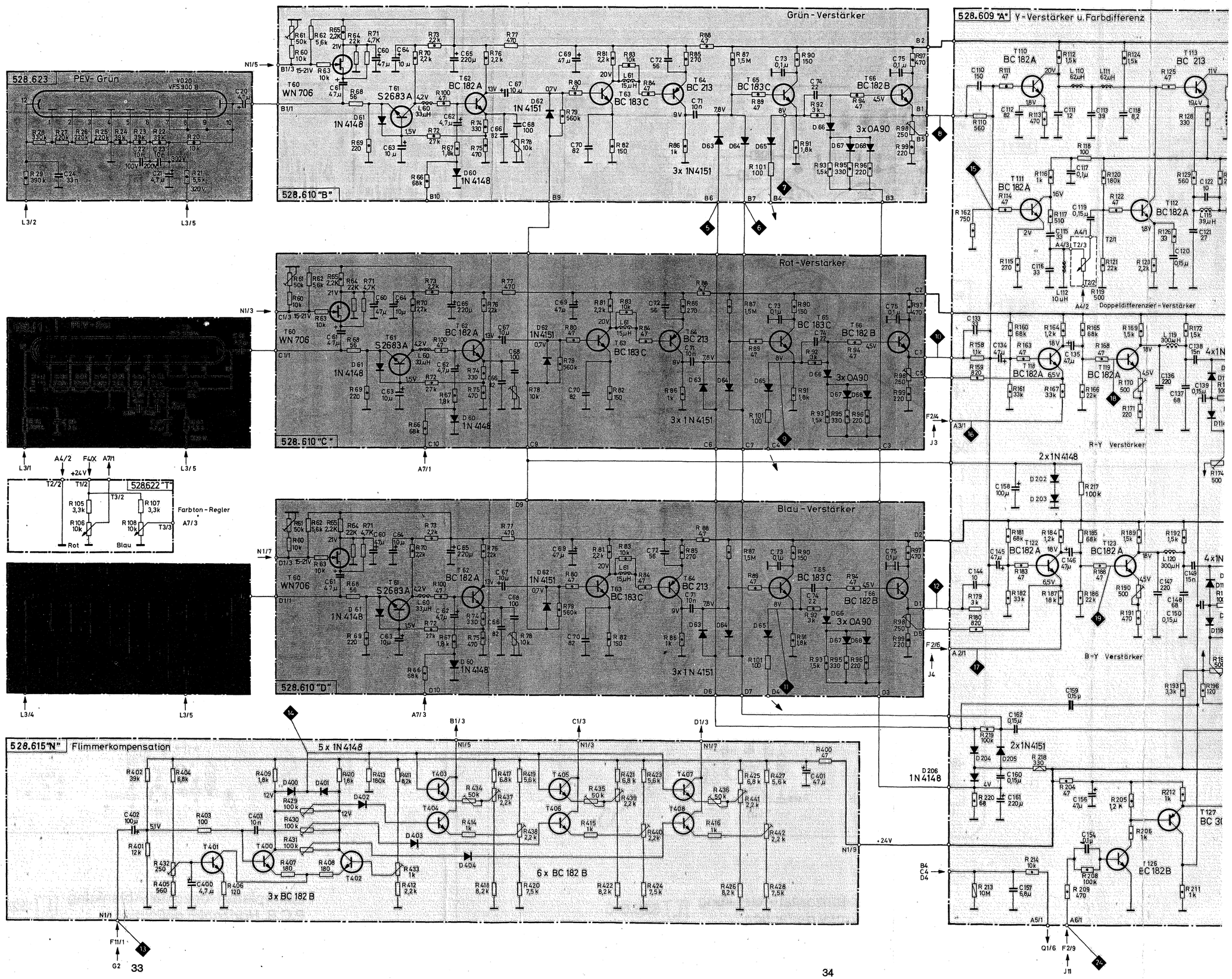
17 Horiz. 5 Vss (Vpp)

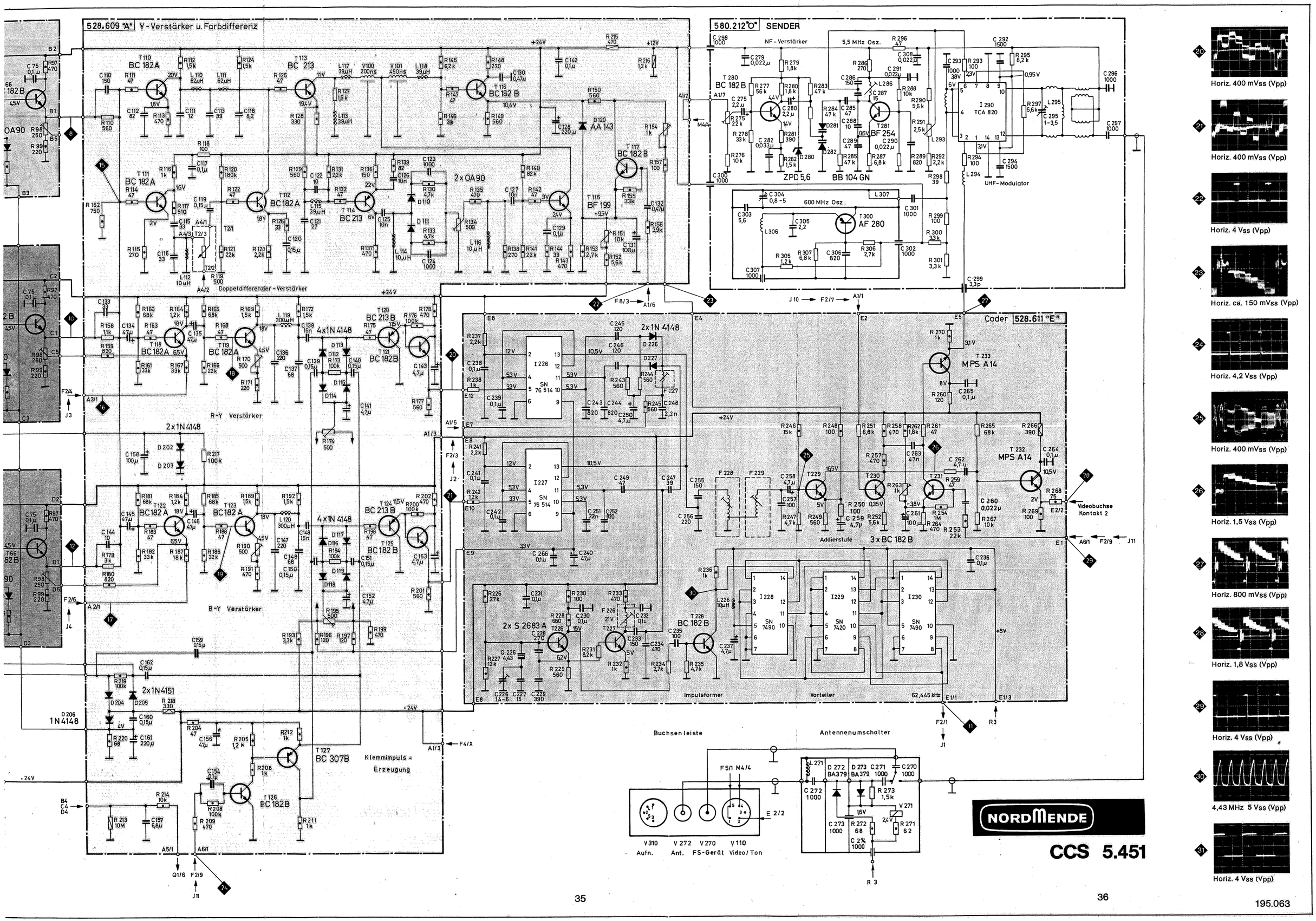


18 Horiz. 400 mVss (Vpp)



19 Horiz. 400 mVss (Vpp)





20 Horiz. 400 mVss (Vpp)

21 Horiz. 400 mVss (Vpp)

22 Horiz. 4 Vss (Vpp)

23 Horiz. ca. 150 mVss (Vpp)

24 Horiz. 4,2 Vss (Vpp)

25 Horiz. 400 mVss (Vpp)

26 Horiz. 1,5 Vss (Vpp)

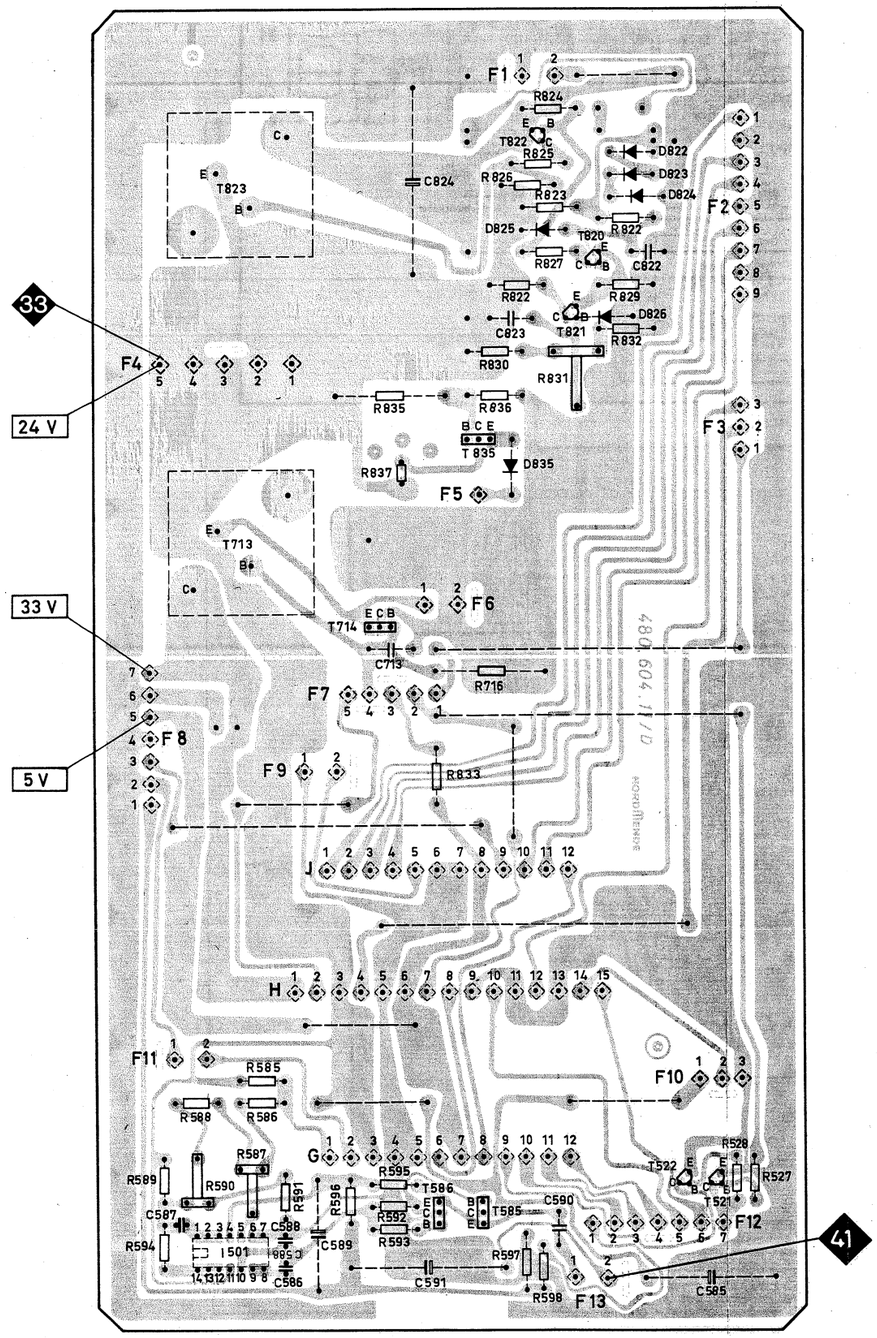
27 Horiz. 800 mVss (Vpp)

28 Horiz. 1,8 Vss (Vpp)

29 Horiz. 4 Vss (Vpp)

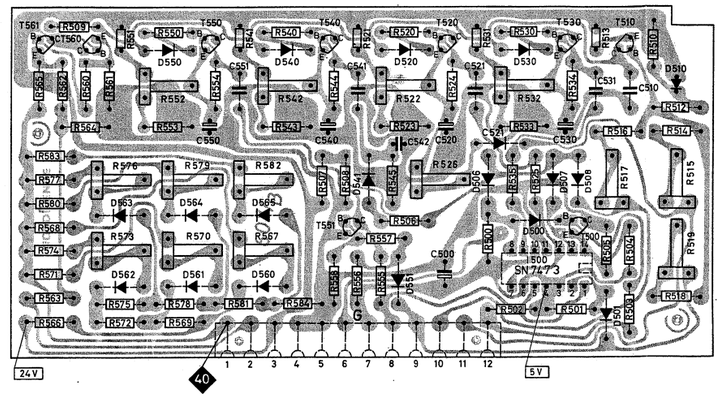
30 4,43 MHz 5 Vss (Vpp)

31 Horiz. 4 Vss (Vpp)



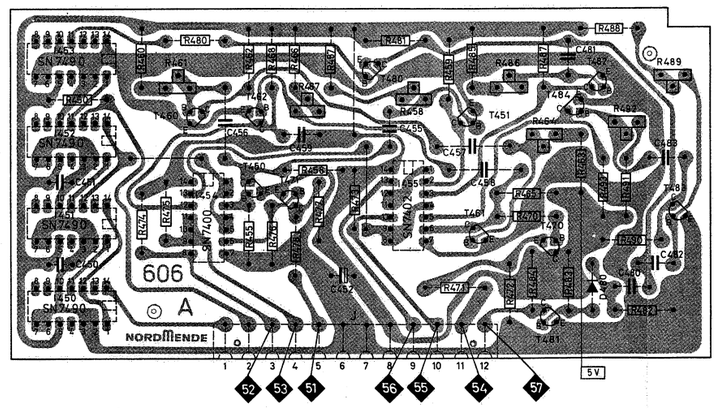
Grundleiterplatte Vertikal-Ablenkung
Basic P.C.B. Vertical deflection
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

F 528.604



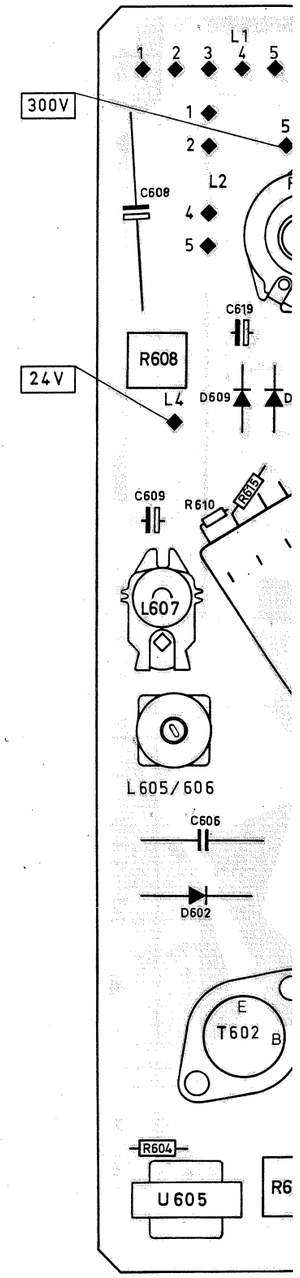
Leiterplatte Vertikal-Ablenkung
P.C.B. Vertical deflection
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

G 528.607

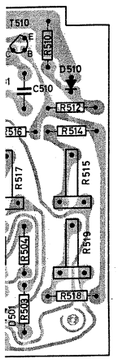


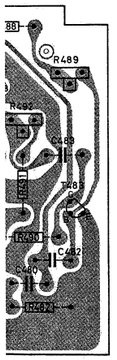
Leiterplatte Taktgeber
P.C.B. Pulse generator
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

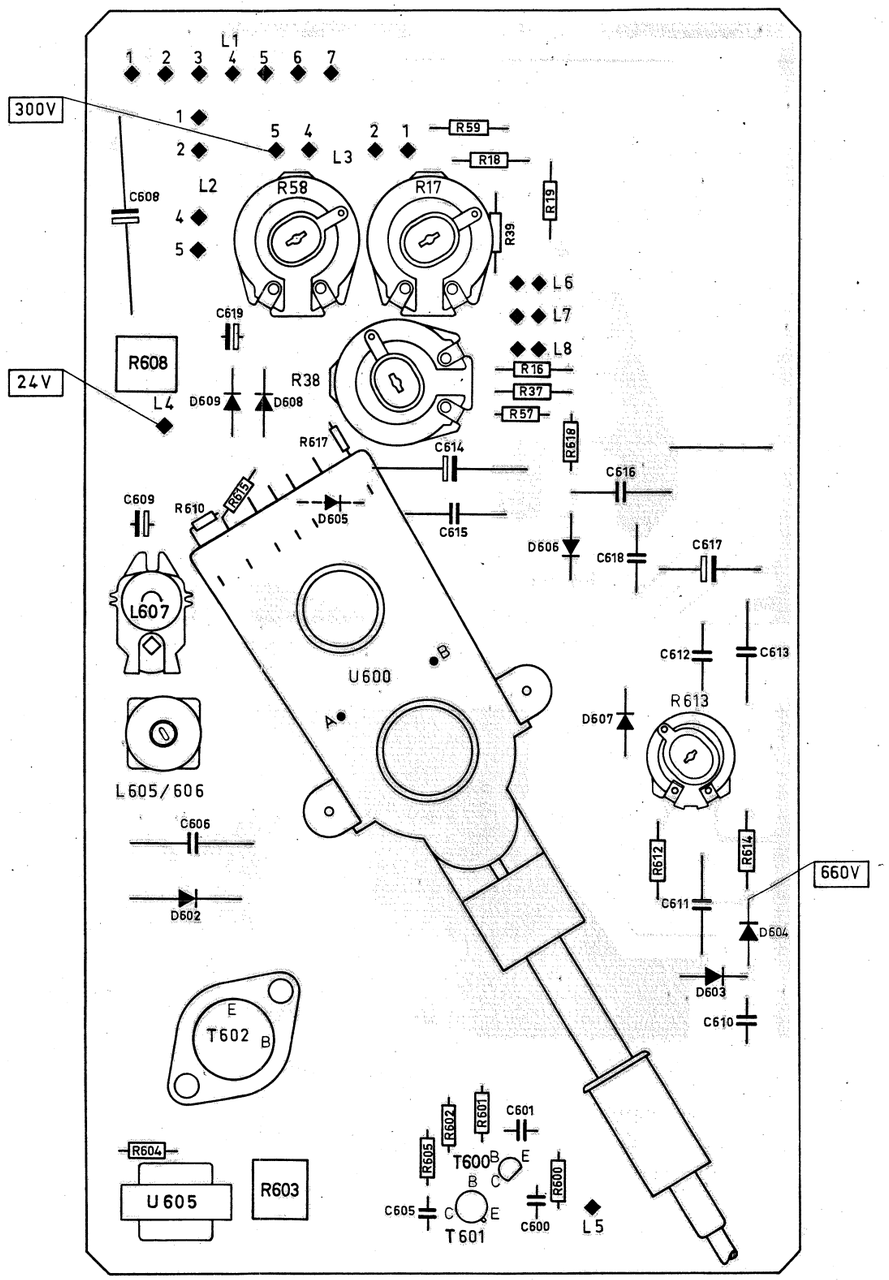
J 528.606



Leiterplat
P.C.B. Hor
(Bestückte S

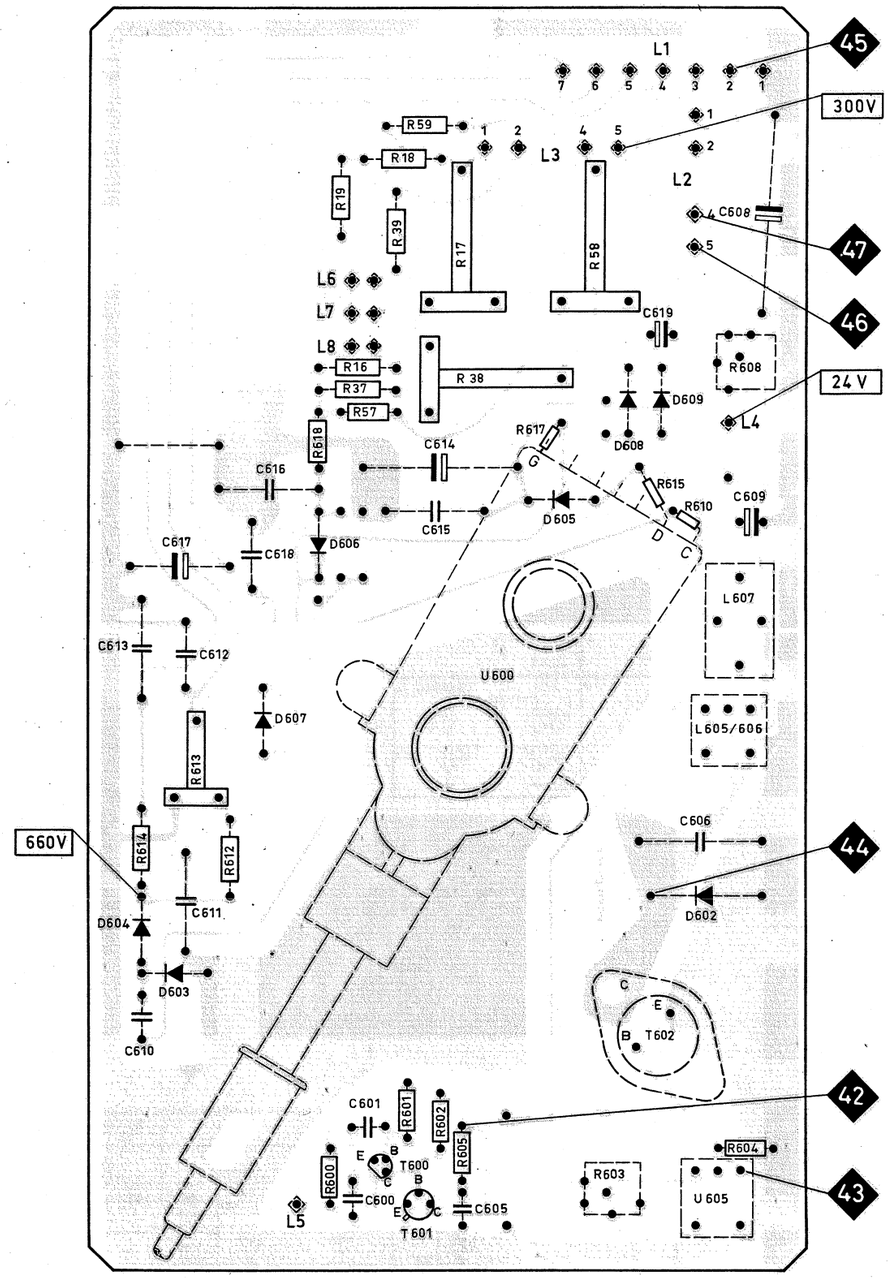






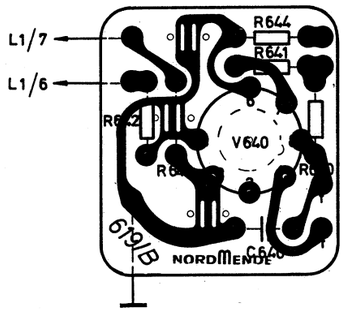
Leiterplatte Horizontal-Ablenkung
P.C.B. Horizontal deflection
(Bestückte Seite – *Component side)*

L 528.616

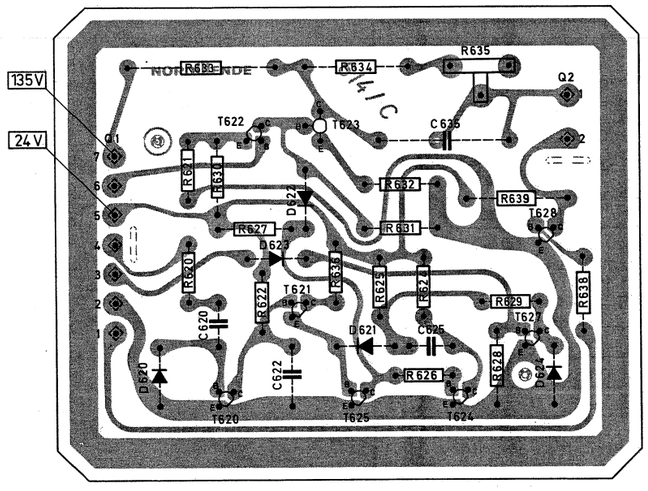


Leiterplatte Horizontal-Ablenkung
P.C.B. Horizontal deflection
(Gedruckte Seite – *Printed side)*

L 528.616

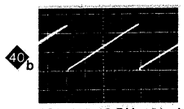


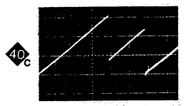
Leiterplatte Bildröhre **V** 528.619
P.C.B. CRT
(Gedruckte Seite – *Printed side*)



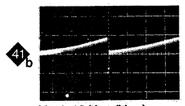
Leiterplatte ARS **Q** 528.614
P.C.B. Scan. tube prot.
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

40a
10 msec. 15 Vss (Vpp)
Standbild

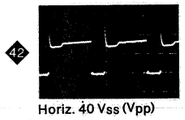

40b
10 msec. 12,5 Vss (Vpp)
25 B/sec.

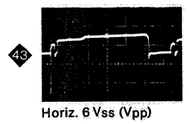

40c
10 msec. 17 Vss (Vpp)
16 2/3 B/sec.

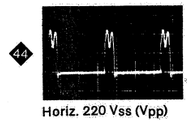
41a
Vert. 22 Vss (Vpp)
Standbild

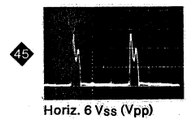

41b
Vert. 19 Vss (Vpp)
25 B/sec.

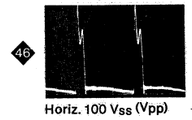
41c
Vert. 19 Vss (Vpp)
16 2/3 B/sec.

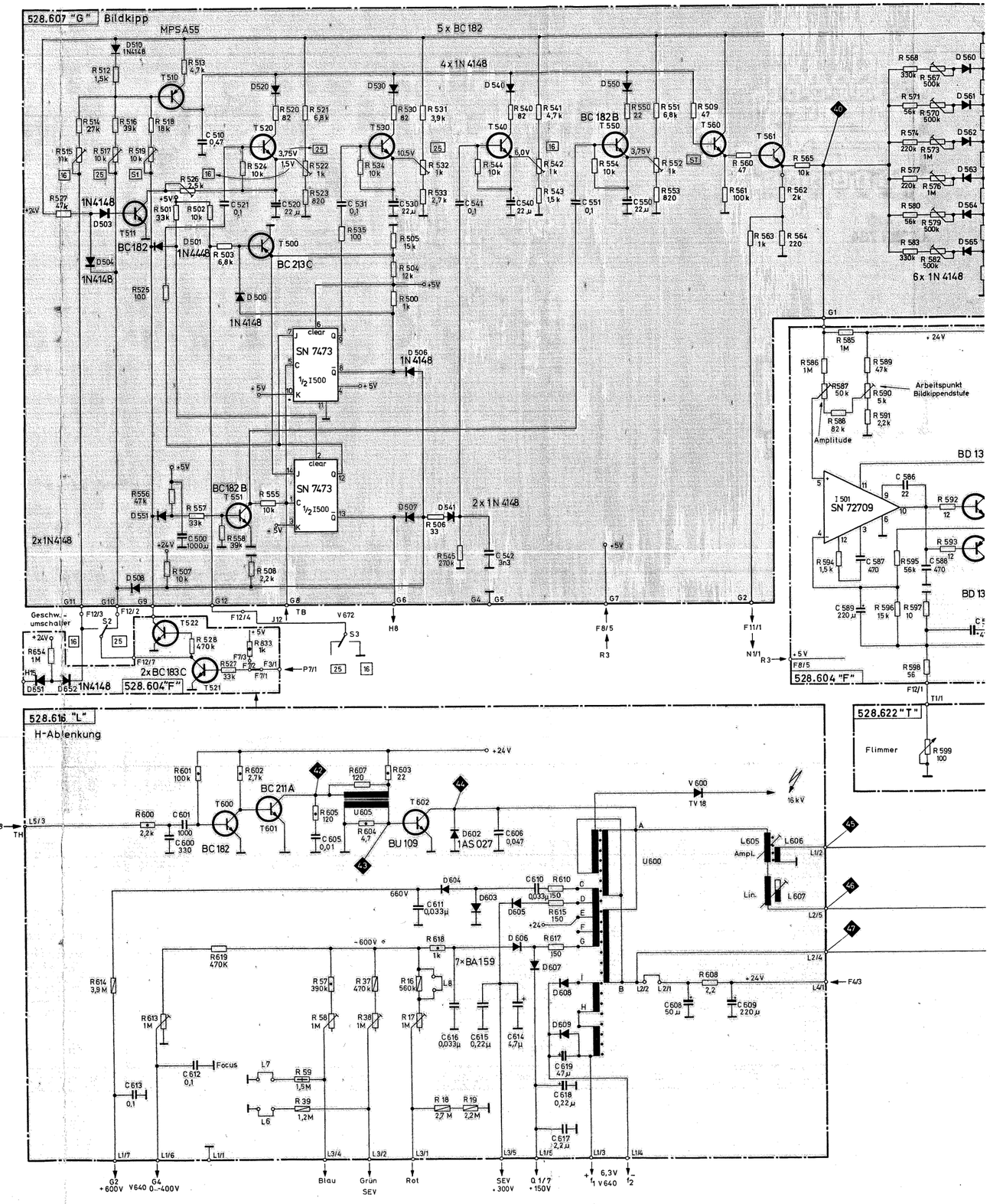

42
Horiz. 40 Vss (Vpp)

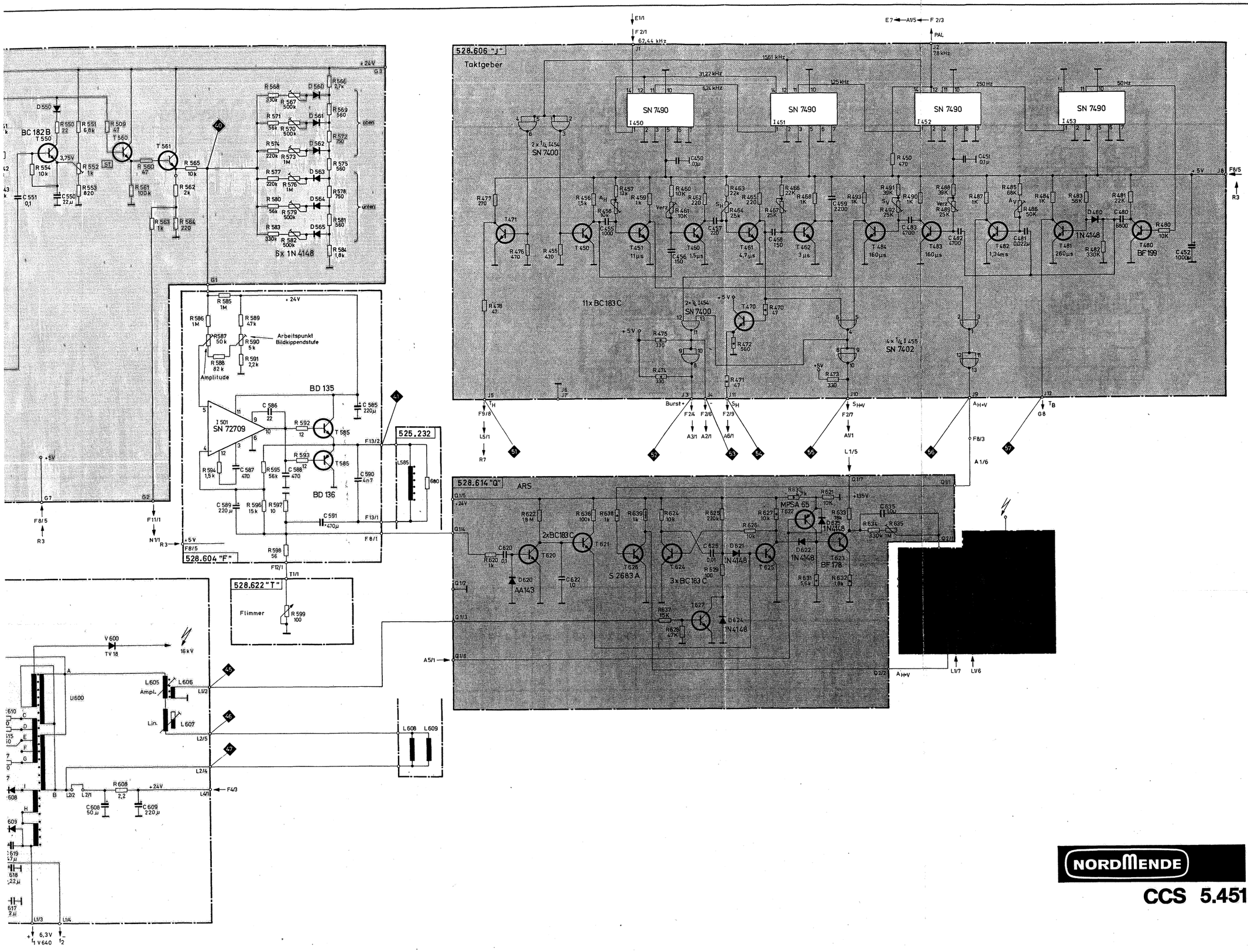

43
Horiz. 6 Vss (Vpp)

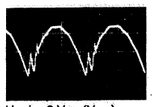

44
Horiz. 220 Vss (Vpp)

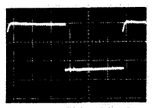

45
Horiz. 6 Vss (Vpp)

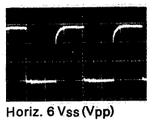

46
Horiz. 100 Vss (Vpp)





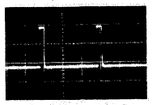

Horiz. 3 Vss (Vpp)

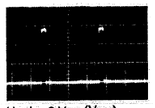

20 µsec. 5 Vss (Vpp)

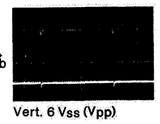

Horiz. 6 Vss (Vpp)

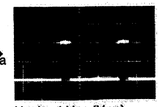
1 µsec. 5 Vss (Vpp)

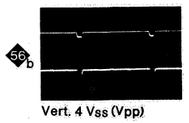
1 µsec. 5 Vss (Vpp)

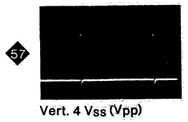

Horiz. 4,2 Vss (Vpp)


Horiz. 6 Vss (Vpp)

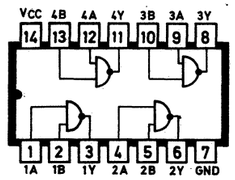

Vert. 6 Vss (Vpp)


Horiz. 4 Vss (Vpp)

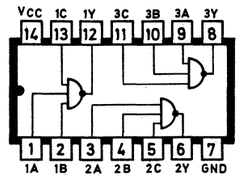

Vert. 4 Vss (Vpp)


Vert. 4 Vss (Vpp)

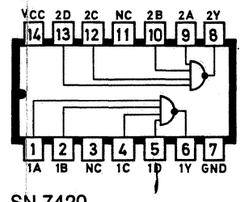
IC-Grundschaltungen – *IC basic circuitry*



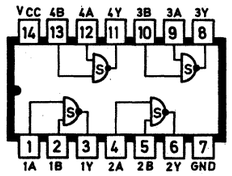
SN 7400
I 725, I 726, I 727, I 728



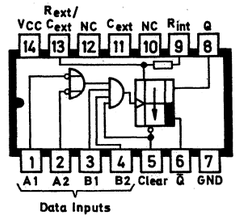
SN 7410
I 731, I 732



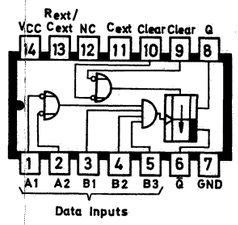
SN 7420
I 733, I 734



SN 74132
I 730



SN 74122
I 721, I 723, I 724



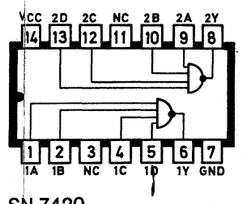
9600
I 720, I 722

Zustandsdiagramm der Laufwerksteuerung
State diagram of the mechanical drive control

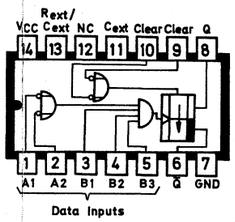
Integrierte Schaltungen (IC's)	I 720						I 721					I 722						I 723						I 724					I 725								I 726							I 727							
Eingang / Input	1	3	9	10			1	3	5			1	3	4	5	9		1	2	3	5			1	2	3	5		1	2		4	5		12		4		9		12	13		1	2		4	5		9	
	2	4					2	4				2								4					4										13		5		10												10	
		5																																																	
Ausgang / Output					6	8				6	8						6					6	8					6			3			6		11		6		8			11			3			6		8
Stop	H	H	X	H	H	L	L	L	X	H	L	L	L	H	H	X	H	H	H	H	X	H	L	L	H	H	X	H	L	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	H	L	H	L	L	H	H	H	L	L	H
Standbild / Still picture	H	H	X	H	H	L	L	L	X	H	L	L	L	H	H	X	H	H	H	H	X	H	L	L	H	H	X	H	L	L	H	$\bar{X}$	H	X	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	L	H	H	H	L	L	H
Start	H	H	H	L	H	L	P	L	H	H	L	P	H	H	L	H	H	⎍ P	H	H	H	⎏	⎍	W	H	H	H	W	P	H	P	L	L	H	P	P	H	L	H	L	H	L	H	L	⎍	H	P	X	X P	$\bar{X}$ P	X P
Schneller Vorlauf / Fast forward	H	H	H	L	H	L	P	⎍	H	⎏	⎍	P	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	W	H	H	H	W	P	H	P	L	L	H	P	P	H	L	H	L	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H
Schneller Rücklauf / Fast rewind	H	H	H	L	H	L	L	L	H	H	L	P	⎍	H	H	H	L	H	H	H	H	H	L	W	H	H	H	L	P	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H
0,6 sec.	X	H	H	H	L	H	L	L	H	H	L	L	⎍	H	H	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	H	H	L	L	H	L	H	H	H	L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	L	H
max. 1,0 sec.	H	H	H	H	L	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	W	H	H	H	W	L	H	H	L	H	H	H	L	H	L	L	H	H	H	L	H	L	H	H	H	L	L	H
vorzeitig. Spielbetrieb / Prem. play mode	H	H	H	⎍	⎏	⎍	P	L	H	H	L	P	H	H	L	H	H	P	⎍	H	H	⎏	⎍	W	H	H	W	W	P	L	P	L	L	H	P	P	H	L	H	L	H	L	H	⎍	⎏	⎍	P	H	P	P	P

Stop entspricht dem Ruhezustand
X = Während der Betätigung der Taste L-Potential; Nach der Betätigung der Taste H-Potential
W = Impulse durch die Wickelmotorkontrolle P = Impulse durch die Perforation

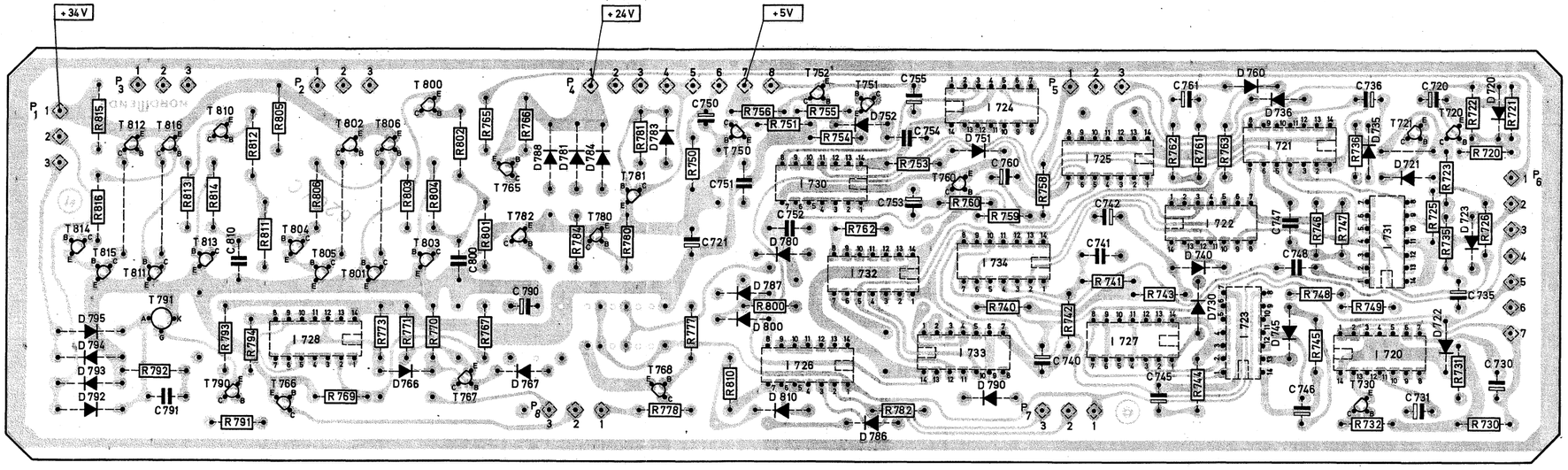
Stop corresponds to the quiescent state
X = During key operation L-potential; after key operation H-potential
W = Pulse through the winding motor control P = Pulse through the perforations



SN 7420
I 733, I 734



9600
I 720, I 722

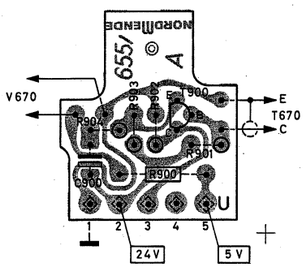


Leiterplatte Laufwerkelektronik – *P.C.B. Transport electronic* P 528.620

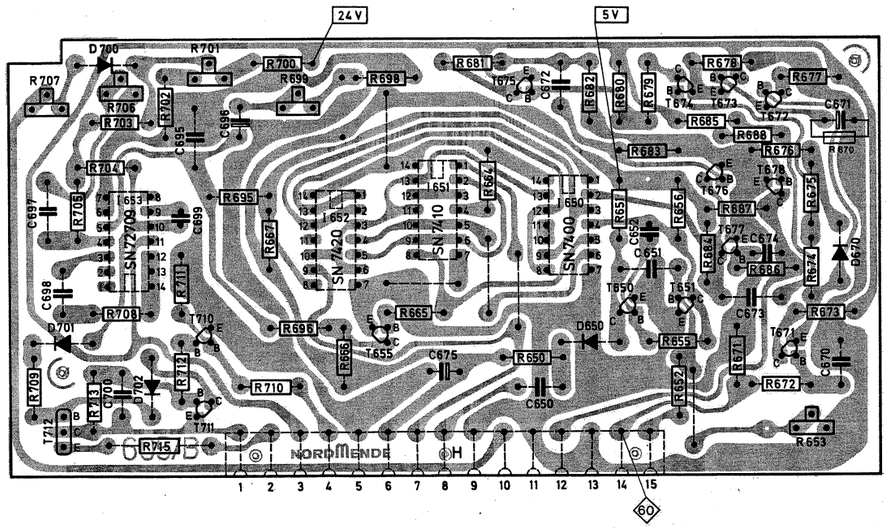
(Gedruckte Seite – *Printed side*)

		I 726							I 727												I 730							I 731											I 732							I 733								I 734							
2		4		9		12	13		1	2		4	5		9		12	13		1		4		12	13		1	2	13		3	4	5		9	10	11		1	2	13		3	4	5		1	4	5		9	10	12	13		1	2	4	5		9	10	12	13	
3		5		10											10					2		5																									2																	
	11		6		8			11			3			6		8			11		3		6			11				12				6				8				12				6				6				8				6				8	
L	H	H	L	H	L	H	L	H	L	L	H	H	H	L	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	X	L	H	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	L
H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	L	H	H	H	L	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	X	L	H	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	X	$\bar{X}$	H	H	H	H	L	H	H	H	H	L
P	P	H	L	H	L	H	L	H	L	∫	H	P	X	X P	$\bar{X}$ P	X P	P	H	P	L	H	H	L	L	L	H	⎍	H	L	H	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	L	H	L	W	H	H	H	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	⎅	H	H	∫
P	P	H	L	H	L	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	P	L	H	L	H	H	L	L	L	H	H	⎍	L	H	H	H	H	L	⎍	⎅	H	H	H	H	L	H	H	L	H	H	L	W	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	⎅	H	∫
H	L	L	H	H	L	L	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	H	H	L	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	⎅	H	X	H	⎅	H	H	H	∫
H	L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	L	H	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	L	H	⎅	⎍	H	H	⎅	H	H	⎅	∫
H	L	H	L	L	H	H	H	L	H	L	H	H	H	H	L	H	L	L	H	H	L	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	L	H	H	H	H	L	H	L	L	W	H	W	W	H	H	H	W	H	H	H	H	L	H	H	H	⎅	H				
P	P	H	L	H	L	H	L	H	⎅	∫	⎍	P	H	P	P	P	P	H	P	L	H	H	L	L	L	H	⎍	H	L	H	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	L	L	H	W	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	L	H	⎅	H	H	H		

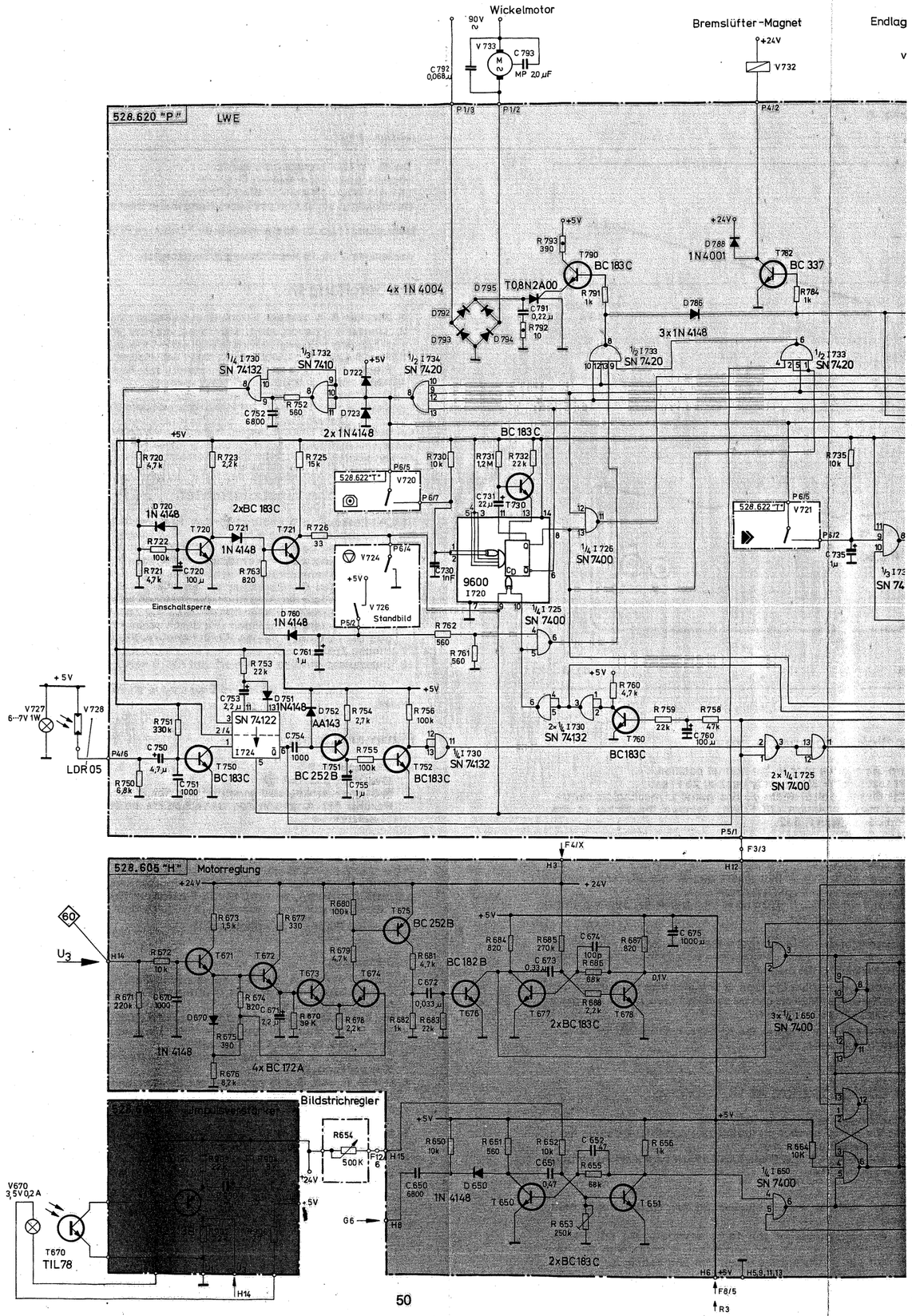
ntial
rough the perforations

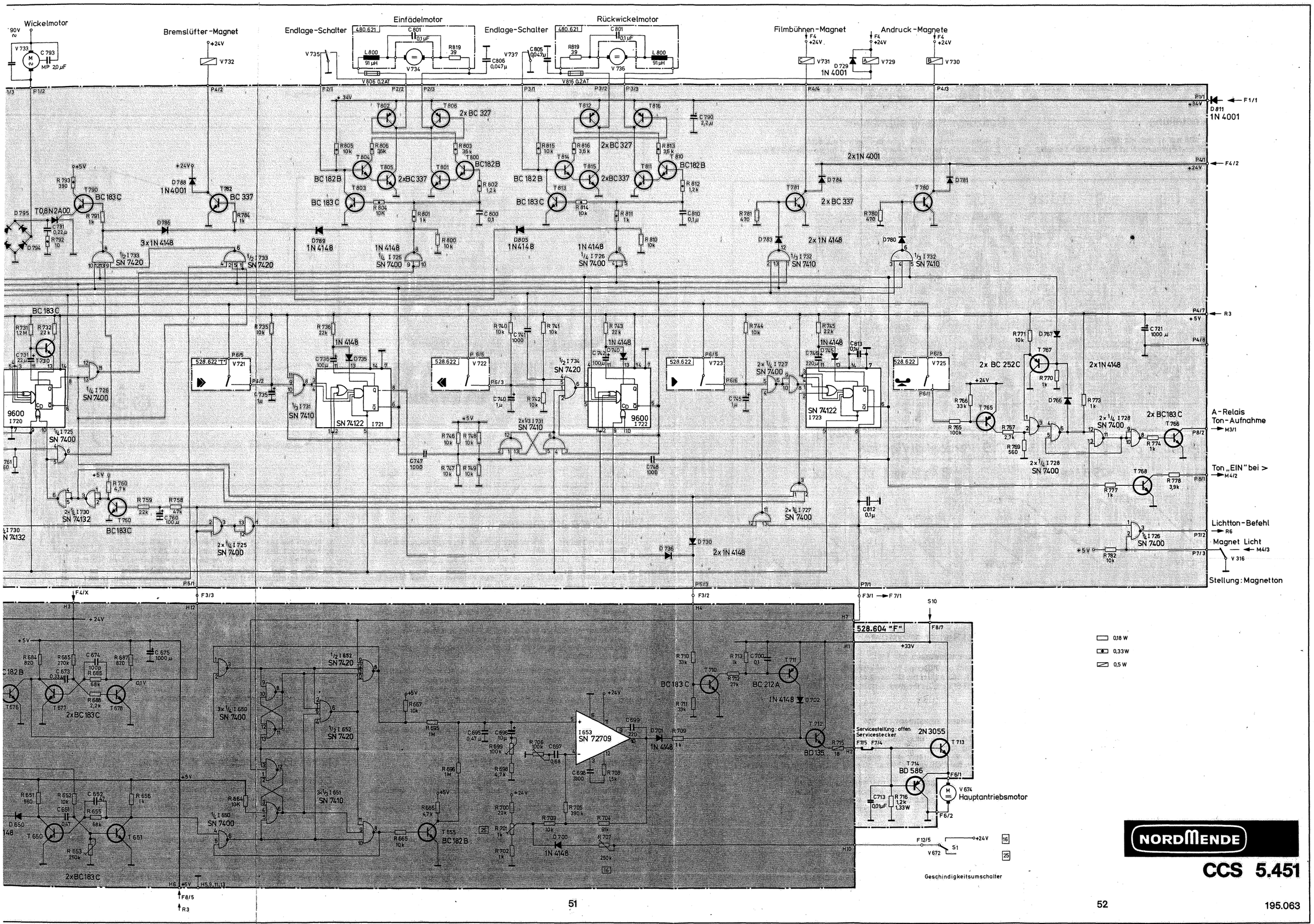


Leiterplatte Impulsverstärker U 528.655
P.C.B. Pulse amplifier
(Gedruckte Seite – *Printed side*)



Leiterplatte Motorregelung H 528.605
P.C.B. Motor control
(Gedruckte Seite – *Printed side*)




Wickelmotor
Bremslüfter-Magnet
Endlage-Schalter
Einfädelmotor
Endlage-Schalter
Rückwickelmotor
Filmbühnen-Magnet
Andruck-Magnete
A-Relais
Ton-Aufnahme
Ton „EIN" bei >
Lichtton-Befehl
Magnet Licht
Stellung: Magnetton
Hauptantriebsmotor
Geschindigkeitsumschalter
528.604 "F"
Servicestellung: offen
Servicestecker
0,18 W
0,33 W
0,5 W
NORDMENDE
CCS 5.451
195.063

Einstell- und Abgleicharbeiten

Netzteil

1. + 24 V an MP 39 mit R 831 einstellen (MP = C 824, dicker blauer Elko).
2. + 5 V an MP 3 mit R 858 einstellen (+ 5-V-Leitungen = grün/weiß).

Horizontal-Rastereinstellung

1. Horizontal-Raster mit L 605 auf 47 mm einstellen.
2. Zeilenlinearität mit L 607 und Fokus mit R 312 nach RMA-Testbild einstellen (Standbild).

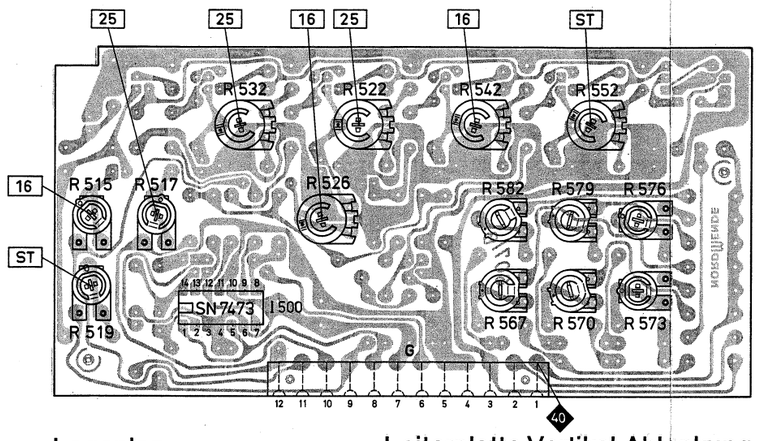
Adjustment and alignment procedure

Power unit

1. Using a digital voltmeter on test point 39 adjust with R 831 for + 24 V (test point = C 824 large blue electrolytic).
2. Using a digital voltmeter on test point 3 adjust with R 858 for + 5 V (+ 5 V lead = green/white).

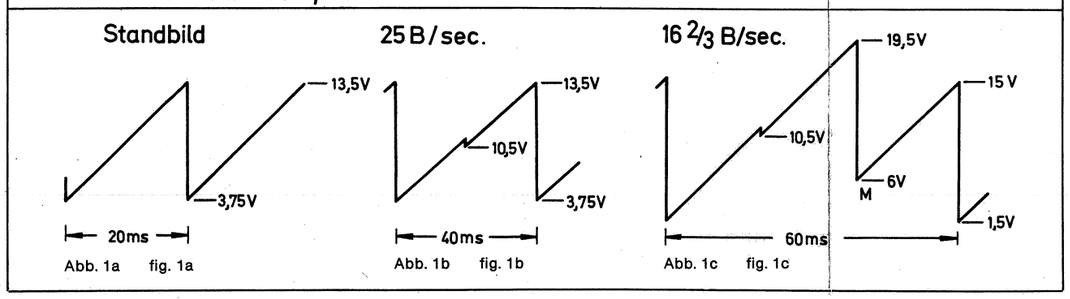
Horizontal Raster adjustment

1. Adjust the horizontal raster to 47 mm with L 605.
2. Adjust the line linearity with L 607 and focus with R 312 in accordance with the RMA test picture (still picture).



Lageplan
Position plan

Leiterplatte Vertikal-Ablenkung
P.C.B. Vertical deflection



Vertikal-Rastereinstellung

Standbild-Einstellung (Abb. 1a)

1. Oszilloskop an MP 40.
2. Mit R 552 DC-Anteil auf + 3,75 V einstellen, mit R 519 max. Amplitude auf 17,25 V.

25 B/sec.-Einstellung (Abb. 1b)

1. Gerät abschalten und Servicestecker F 7 in Servicestellung stecken, d. h. Stecker um 180° drehen und einstecken. Gerät einschalten.
   Geschwindigkeitsumschalter auf 25 B/sec.
   Gerät auf Standbild schalten.
2. Mit R 552 DC-Anteil auf + 3,75 V einstellen.
3. Mit Regler R 532 Sägezahnmitte auf + 10,5 V einstellen.
4. Mit R 517 max. Amplitude auf 17,25 V einstellen.

16 2/3 B/sec.-Einstellung (Abb. 1c)

1. Geschwindigkeitsumschalter auf 16 2/3 B/sec. einstellen.
2. Mit R 526 DC-Anteil auf + 1,5 V einstellen.
3. Reglereinstellung R 532 10,5 V kontrollieren.
4. Maximale Sägezahnamplitude mit R 515 auf 19,5 V einstellen.
5. Sägezahn an Punkt „M" mit R 542 auf 6 V einstellen. Dabei ergibt sich die max. Spannung der folgenden Sägezahnspitze von 15 V.

Vertical Raster adjustment

Still picture adjustment (fig. 1a)

1. Connect oscilloscope to test point 40.
2. With R 552 adjust the DC component to + 3,75 V. With R 519 adjust the max. amplitude to 17,25 V.

25 Frames/sec. adjustment (fig. 1b)

1. Put the service plug into the service position by withdrawing, turning through 180° and then replacing. Set the film speed switch to 25 F/sec. and engage still picture. (Note: Always switch the CCS unit off when altering the position of the service switch).
2. With R 522 adjust the DC component to + 3,75 V.
3. With R 532 adjust the sawtooth centre to + 10,5 V.
4. With R 517 adjust the max. amplitude to 17,25 V.

16 2/3 Frames/sec. adjustment (fig. 1c)

1. Set the film speed switch to 16 2/3 F/sec.
2. With R 526 adjust the DC component to + 1,5 V.
3. Re-check the 10,5 V adjustment of R 532.
4. With R 515 adjust the max. sawtooth amplitude to 19,5 V.
5. Adjust the sawtooth at point "M" with R 542 to 6 V. This will give a max. voltage of the following sawtooth peak of 15 V.

Ausgangssignal Kontrolle

1. Oszilloskop an MP 41 (rote Leitung zur Ablenkspule).
2. Geschwindigkeitsumschalter auf 25 B/sec. stellen.
3. Pkt. A des Sägezahnes mit R 590 auf 9 V_{ss} einstellen.
4. Pkt. B maximale Sägezahnamplitude mit R 587 auf 16 V_{ss} einstellen.
   (Siehe Abb. 3)

Checking the output signal

1. Connect oscilloscope to test point 41 (red lead to deflection yoke).
2. Set the film speed switch to 25 F/sec.
3. Adjust point A of the sawtooth to 9 V_{pp} with R 590.
4. Adjust point B max. sawtooth amplitude to 16 V_{pp} with R 587. (See fig. 3)

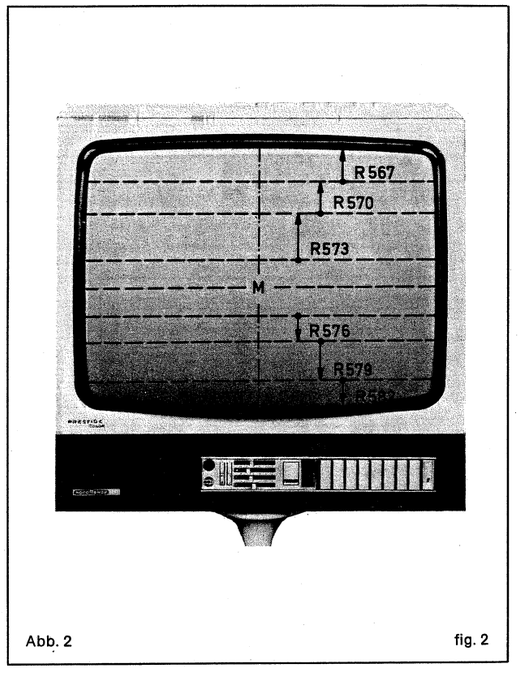


Abb. 2 fig. 2

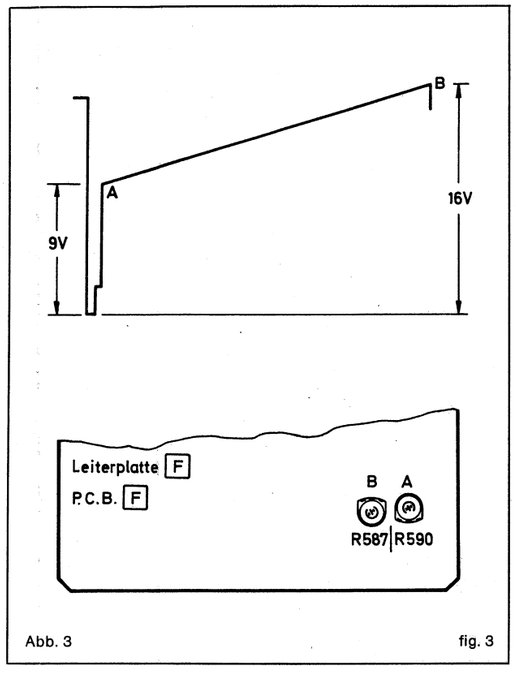


Abb. 3 fig. 3

Raster-Flimmerkompensation

1. Gerät abschalten und Servicestecker in Normalstellung stecken. Gerät wieder einschalten.
2. Testfilm RP 32 einlegen und mit 25 B/sec. abspielen.
3. Flimmer-Regler (Bedienteil) auf mechanische Mitte.
4. Bei laufendem Bild (25 B/sec.) das Flimmern in der Bildmitte mit R 532 beseitigen.

Einstellen der Matrix-Flimmerkompensation
(Siehe Lageplan G und Abb. 2)
Regler R 567, R 570, R 573, R 576, R 579 und R 582 auf Linksanschlag.

1. Mit Regler-Positionen R 576, R 579, R 582 in dieser Reihenfolge untere Bildhälfte flimmerfrei einstellen.
2. Mit Regler-Positionen R 573, R 570, R 567, obere Bildhälfte flimmerfrei einstellen.

Zur Eckenentflimmerung befindet sich über und unter der Abtaströhre je ein Stabmagnet. Durch Verschieben und Drehen der Magnete läßt sich das Flimmern in den Bildecken auf Minimum einstellen.

Sollten nach einem Wechsel der Ablenkeinheit die Ecken nicht mehr zu entflimmern sein, so kann mit Ringmagneten (Pos. I – VIII, s. Ersatzteilliste) das Restflimmern ausgeglichen werden.

Diese Magneten lassen sich am Chassis der Abtaströhre an den Ecken des Rasters anbringen.

Flimmerkompensation bei 16 2/3 B/sec.

1. Geschwindigkeitsumschalter auf 16 2/3 B/sec. stellen.
2. Flimmerregler am Bedienteil auf Flimmerfreiheit in Bildmitte einstellen.
3. Mit Regler R 542, R 526 und R 515 Testbild möglichst flimmerfrei einstellen.

Achtung: Diese Regler wurden bereits unter „Rastereinstellung" 16 2/3 sec. eingestellt.

Da minimale Fehleinstellungen des 16 2/3-Sägezahnes auf dem Oszilloskopschirm nicht sichtbar sind, erfolgt die endgültige Korrektur durch feines Nachregeln der Regler auf größte Flimmerfreiheit des Testfilmes.

Raster flicker compensation

1. Return the service plug to the normal position.
2. Insert test film RP 32 and play back at 25 F/sec.
3. Set the flicker control on the control panel to mechanical centre.
4. With a moving picture (25 F/sec.) remove the flicker in the screen centre with R 532.

Adjustment of the matrix flicker compensation (see position plan G and fig. 2). Set controls R 567, R 570, R 573, R 576, R 579 and R 582 to the left hand stop.

1. With controls R 576, R 579 and R 582 in this sequence adjust the lower picture half until it is flicker free.
2. With controls R 573, R 570 and R 567 adjust the upper picture half until it is flicker free.

To compensate for corner flicker, permanent magnets are fitted above and below the scanning tube. Flicker can be adjusted to a minimum by sliding and rotating the magnets.

If after changing the scanning tube, it is found that the corners can not be adjusted, ring magnets can be obtained (pos. I – VIII, see parts list) to remove the residual flicker.

These magnets can be fitted to the chassis of the scanning tube at the corners of the raster.

Flicker compensation at 16 2/3 F/sec.

1. Set the film speed switch to 16 2/3 F/sec.
2. Adjust the flicker control on the control panel for freedom from flicker in the picture centre.
3. With controls R 542, R 526 and R 515 adjust on a test film for best freedom from flicker.

Note: These controls were adjusted under "Raster adjustment 16 2/3 F/sec.".

As small misadjustments of the 16 2/3 sawtooth are not visible on the oscilloscope screen, the correction is made with fine re-adjustment of the controls using a test film and setting for the best freedom from flicker.

ıg the output signal

:t oscilloscope to test point ◆41 (red lead to deflection

film speed switch to 25 F/sec.
point A of the sawtooth to 9 V_{pp} with R 590.
point B max. sawtooth amplitude to 16 V_{pp} with R 587.
ı. 3)

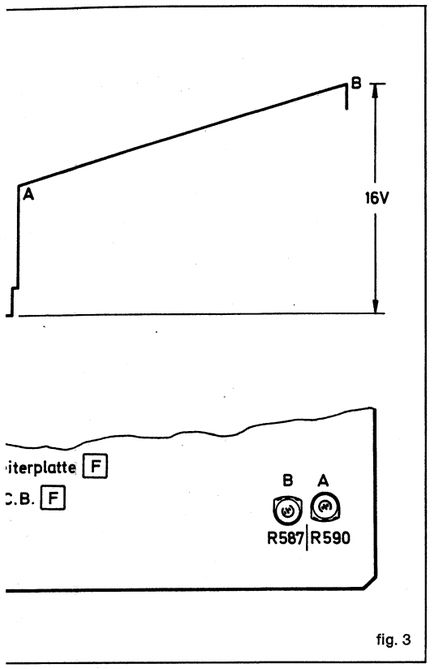


fig. 3

licker compensation

the service plug to the normal position.
est film RP 32 and play back at 25 F/sec.
flicker control on the control panel to mechanical centre.
moving picture (25 F/sec.) remove the flicker in the centre with R 532.

t of the matrix flicker compensation (see position plan G
Set controls R 567, R 570, R 573, R 576, R 579 and R 582
ıand stop.
ontrols R 576, R 579 and R 582 in this sequence adjust
/er picture half until it is flicker free.
ontrols R 573, R 570 and R 567 adjust the upper picture
til it is flicker free.

ısate for corner flicker, permanent magnets are fitted above the scanning tube. Flicker can be adjusted to a minimum
ınd rotating the magnets.

ınging the scanning tube, it is found that the corners can
ısted, ring magnets can be obtained (pos. I – VIII, see parts
ove the residual flicker.

ınets can be fitted to the chassis of the scanning tube at
s of the raster.

compensation at 16 ⅔ F/sec.

ı film speed switch to 16 ⅔ F/sec.
the flicker control on the control panel for freedom from
in the picture centre.
ontrols R 542, R 526 and R 515 adjust on a test film for best
m from flicker.

se controls were adjusted under "Raster adjustment
ı.".
misadjustments of the 16 ⅔ sawtooth are not visible
:illoscope screen, the correction is made with fine re-
t of the controls using a test film and setting for the best
om flicker.

PEV-Grundeinstellung

(PEV = Photo-Elektronen-Vervielfacher)

Vorbedingung ist eine einwandfreie Einstellung des Rasters der Abtaströhre. Außerdem muß der Fokus mit dem Objektiv scharf eingestellt werden.

Hilfsmittel

Graufilter 25 % Lichtdurchlässigkeit.
7-mm-Maulschlüssel **isoliert** (1000 V)
2,5-mm-Imbusschlüssel **isoliert** (1000 V)
Meßleitung (Abb. 4) **Helligkeitsregelung** außer Betrieb setzen.

Meßleitung (Abb. 5) **Rasteramplitude** Parallel zu R 518 – Basis T 510.

Meßleitung (Abb. 6) **Nachbildung Brillanzregler.**

Vorbereitungen

1. Stecker A 4 ziehen, Nachbildung „Brillanzregler" einstecken.
2. Stecker A 5 ziehen und 10 MΩ-Zwischenstück (Abb. 4) von Masse A 5/2 gegen Seele des Kabels Stecker A 5 einsetzen.
3. Parallel zu R 518 Meßleitung mit 1 MΩ-Potentiometer (Abb. 6) klemmen wird Regler so eingestellt, daß Raster Bildrand von Abtaströhre kurz vor dem Umkrempeln ist.
4. Graufilter vor Optik stecken.
5. Stecker zur Platine „N" (Flimmerkompensation) ziehen.

Achtung: PEV VFS 900 B für Grün- und Blaustufe sind identisch und daher austauschbar. Für die Rotstufe wird eine VFS 900 M verwendet, sie kann durch die VFS 900 B nicht ersetzt werden.

Mechanische Einstellarbeiten

1. Oszilloskop an Meßpunkt ◆9 des Rotverstärkers anschließen. X-Ablenkung auf Bild einstellen.
2. R 61 so weit nach rechts drehen, bis die Amplitude des Parabeldaches keine weitere Verstärkung zeigt, max. 5 V_{ss}.
3. PEV-Sechskantschraube leicht lösen und durch waagerechte Bewegungen Oszillogramm so einstellen, daß die Parabel bei maximal möglicher Amplitude symmetrisch ist. (Abb. 7)
4. Halteschraube festziehen. Oszilloskop auf Zeile einstellen.
5. Imbusschraube leicht lösen und durch senkrechte Verschiebungen der PEV nach beiden Richtungen (rauf/runter) auf symmetrische Zeilenparabel einstellen und Imbusschraube festziehen.

16. Oszilloskop auf Bild einstellen und Pkt. 3 wiederholen.

Die PEV für die Stufen Grün und Blau sind in gleicher Weise einzustellen.

Flimmerkompensation

a) **Statisch** (Rot)
Oszilloskop an MP ◆9.
R 61 so einstellen, daß entsprechend Abb. 8 der Scheitelwert der Parabel Pkt. A gerade den statischen Maximalwert Pkt. B nicht überschreitet.

Mit R 17 Gesamtamplitude auf ca. 4 bzw. 5 V_{ss} einstellen (R 17 befindet sich auf Platine „L"). Rot und Grün auf 5 V_{ss}, Blau auf 4 V_{ss} einstellen. In gleicher Weise für Grün- und Blaustufen vorgehen.
Sollte die Einstellung der 4 bzw. 5 V_{ss}-Amplitude nicht möglich sein (zu groß / zu klein), so kann durch Einstecken bzw. Herausziehen der Kurzschlußstecker „L" der richtige Regelbereich erreicht werden.
Stecker auf Platine L (H-Ablenkung).

b) **Dynamisch**

1. Stecker in Platine „N" (Flimmerkompensation) einstecken.
2. Oszilloskop an den Kollektor T 400 auf der Platine „N" anklemmen. Messung auf DC.
3. Mit R 433 Sägezahn symmetrisch um 12 V DC (Knick) einstellen.
4. Mit R 432 arithmetische Mitte des Sägezahnes auf + 12 V (siehe Abb. 9). (Knick im Sägezahn.)
5. Oszilloskop an MP ◆9 des Rotverstärkers anschließen. X-Ablenkung: Bild.
6. R 439, R 440, R 435 zunächst auf Linksanschlag und R 430 in Mittelstellung drehen.
7. Mit R 439 Parabel Anfang und Ende auf gleiche Amplitude wie

8. Mit R 435, R 430, R 440 ein möglichst lineares Dach einstellen. Siehe Abb. 10. Zulässige Linearitätsabweichungen 10 %.

Die Einstellungen für Grün und Blau in folgender Weise.
Grün: R 437, R 434, R 438, R 429.
Blau: R 441, R 436, R 442, R 431.
Nach erfolgter Einstellung Graufilter und Meßleitung (1 MΩ) entfernen.

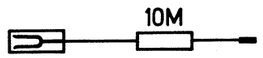


Abb. 4 fig. 4

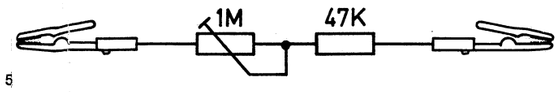


Abb. 5 fig. 5

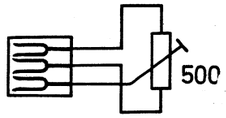


Abb. 6 fig. 6

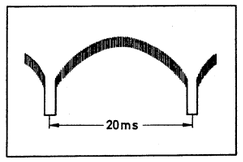


Abb. 7 fig. 7

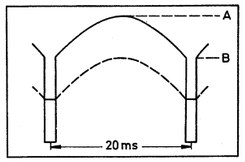


Abb. 8 fig. 8

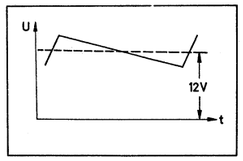


Abb. 9 fig. 9

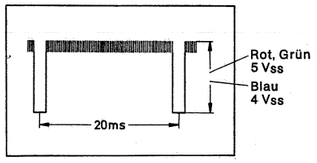
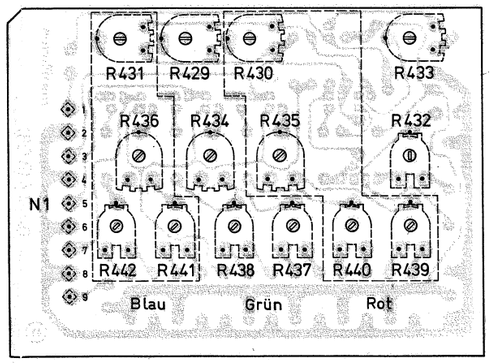


Abb. 10 fig. 10



Lageplan N

Photo-multipliers – basic adjustment

(PEV = Photo-multiplier)
Before adjustment is commenced the raster of the scanning tube must be correctly set up and the lens sharply focused.

Adjustment aids

Grey filter, 25 % light transmission.
7 mm open ended spanner **insulated** (1000 V).
2,5 mm Allan key **insulated** (1000 V).

Test leads (fig. 4) **Brightness control** (to set out of operation).

Test leads (fig. 5) **Raster amplitude** parallel to R 518 – base T 510.

Test leads (fig. 6) **Brillance control simulator.**

Preparation

1. Remove plug A 4, replace with the brilliance control simulator.
2. Remove plug A 5, connect the 10 MΩ adapter (fig. 4) between earth A 5/2 and the core of the cable on plug A 5.
3. Connect the 1 MΩ potentiometer (fig. 6) parallel to R 518 with the cable clips. Adjust the control so that the frame edge of the scanning tube is just before fold-over.
4. Place the grey filter in front of the lens.
5. Remove the plug on printed board "N" (flicker compensation).

Note! PEV VFS 900 B for the green and blue stages are identical and can therefore be interchanged. The red stage employs a VFS 900 M, this can not be replaced with the VFS 900 B.

Mechanical adjustment

1. Connect an oscilloscope to test point ◆9 of the red amplifier. Set the X deflection to frame position and connect the external triggering to the lead on the deflection yoke.
2. Turn R 61 clockwise until the amplitude of the parabola top of the waveform shows no further amplification, max. 5 V_{pp}.
3. Slacken the hexagon securing nut of the photo-multiplier, move the photo-multiplier in the horizontal direction until the parabola at maximum amplitude is symmetrical. (fig. 7)
4. Tighten the securing nut. Set the oscilloscope to the line position and connect the external triggering lead to the yellow lead of the deflection yoke.
5. Slacken the allan screw, and by sliding the photo-multiplier in the vertical direction (up/down) adjust for a symmetrical line parabola. Secure the allan screw.
6. Set the oscilloscope to the line position and repeat para. 3.

The photo-multiplier for the green and blue stages are adjusted in a similar manner.

Flicker compensation

a) **Static** (red)
Oscilloscope to test point ◆9.
Adjust R 61 so that, in accordance with fig. 8, the peak value of the parabola at point A just does not exceed the static maximum value of point B.

Adjust the overall amplitude to approx. 4 or 5 V_{pp} with R 17 (R 17 is located on board "L"). Red and green to 5 V_{pp}, blue to 4 V_{pp}.

Carry out the same procedure for the green and blue stages. Should the adjustment to 4 V_{pp} amplitude not be possible (too large/too small), the correct adjustment range can be achieved by removing or plugging-in the short circuiting plug "L".
This plug will be found on board L (H-deflection).

b) **Dynamic**

1. Replace the plug on board "N" (flicker compensation).
2. Connect an oscilloscope to the collector of T 400 on board "N". Measurements to be made at DC.
3. Bring the sawtooth waveform symmetrical to 12 V DC with R 433.
4. With R 432 bring the arithmetical middle of the sawtooth to + 12 V (see fig. 9).

5. Connect the oscilloscope to test point ◆9 of the red amplifier. Set the X deflection to the frame position.
6. Set R 439, R 440, R 435 to the left hand stop and R 430 to the mid position.
7. With R 439 bring the start and end of the parabola to the same amplitude as the apex.
8. With R 435, R 430, R 440 adjust for the best possible linear top of the waveform (see fig. 10). Permissable linearity deviation 10 %.

Adjust for green and blue in the following manner:
Green: R 437, R 434, R 438, R 429.
Blue: R 441, R 436, R 442, R 431.
After completing the adjustments, remove the grey filter and the 1 MΩ test lead.

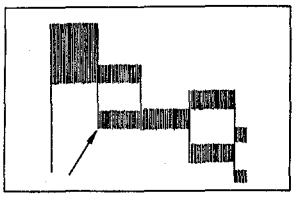


Abb. 11 fig. 11

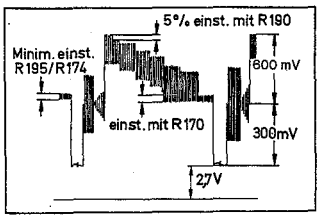


Abb. 12 fig. 12

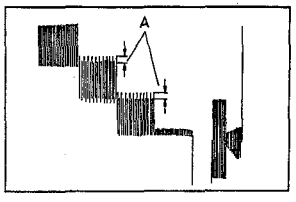
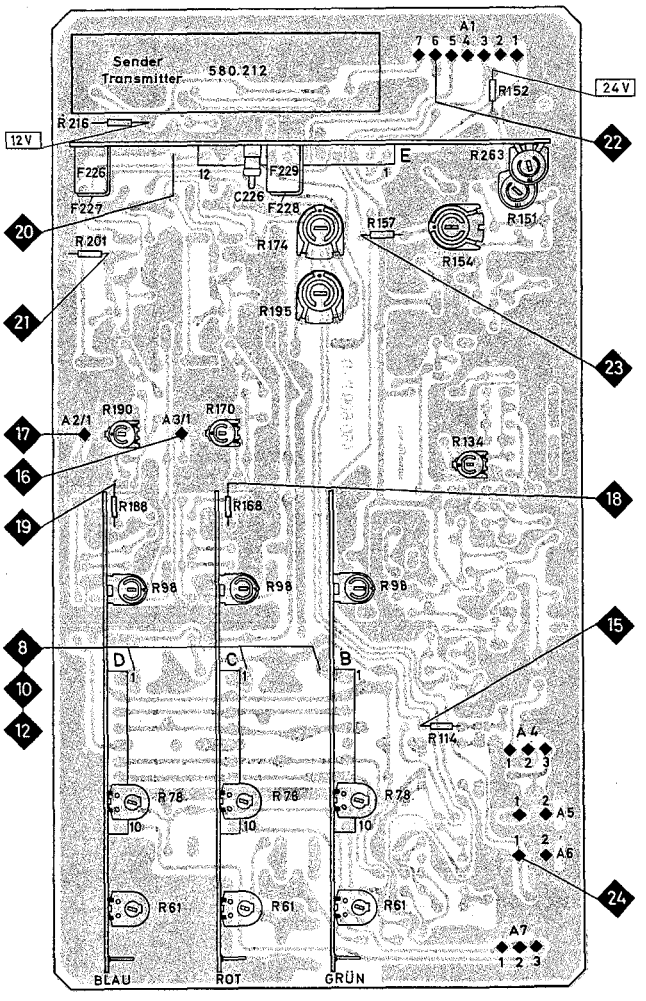


Abb. 13 fig. 13



Lageplan Leiterplatte A
Position plan P.C.B.

Abgleich Y-Verstärker und Farbdifferenzplatine A

Vorbereitungen:

1. Stecker A 4 ziehen, Nachbildung Brillanzregler einstecken.
2. Stecker A 5 ziehen und 10 MΩ-Zwischenstück von Masse A 5/2 gegen Seele des Kabels von Stecker A 5 einsetzen.
3. Testfilm mit Farbbalken einspulen und auf Standbild schalten.
4. Farbton für Rot und Blau auf mech. Mitte stellen.

Abgleich:

1. Oszilloskop an MP 9 11 7 (Rot/Blau/Grün nacheinander).
2. R 78 Fahneneinstellung nach Oszillogramm auf gerade Kanten einstellen. (Siehe Abb. 11)
   Oszilloskop an MP 27 (Emitter T 233).
4. Restträger im Schwarzbalken mit R 195, R 174 wechselweise auf Minimum einstellen. (Abb. 12)
5. Mit Reglern R 98 auf Leiterplatten „D" und „C" (Rot und Blau) Doppelkonturen des 4,43-MHz-Trägers zur Deckung bringen.
6. Mit R 190 „B–Y" Konturendeckung im Gelbbalken verbessern.
7. Mit R 170 R-Y-Signal so einstellen, daß untere Kante des Rotbalkens auf gleicher Höhe mit dem Schwarzpegel liegt. (Abb. 12)
8. Abgleichfolge 4, 5, 6 und 7 gegebenenfalls wiederholen.
9. Hintere Schwarzschulter mit R 151 auf Mitte Burst einstellen. Je nach Filmmaterial wird der Schwarzbalken die Höhe der vorderen Schwarzschulter nicht erreichen. (Abb. 12)
10. Signalamplitude entspr. Abb. 12 mit R 154 auf 900mV$_{ss}$ einstellen.
11. Mit R 263 (auf Coderplatine E) Impulsdach des Z-Austastimpulses auf + 2,7 V DC einstellen.

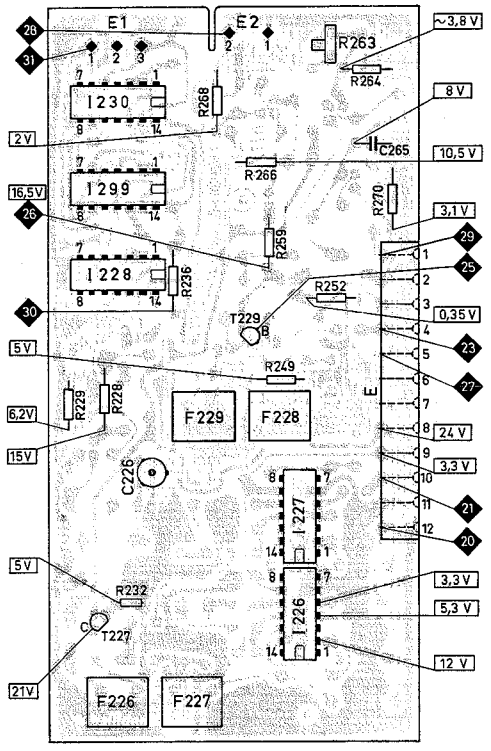
Alignment of the Y-amplifier and colour difference board A

Preparation:

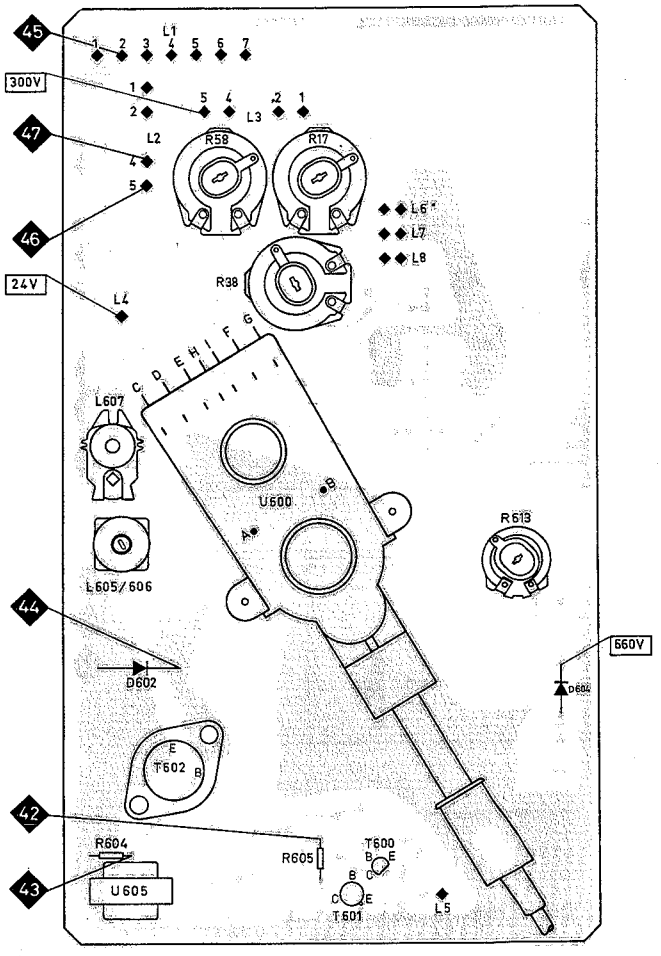
1. Remove plug A 4. Replace with the brilliance control simulator.
2. Remove plug A 5, connect the 10 MΩ adapter between earth A 5/2 and the core of the cable on plug A 5.
3. Insert a test film containing colour bars and switch to still picture.
4. Set the colour tint controls for red and blue to mechanical centre.

Alignment:

1. Connect oscilloscope to test point 9 11 7 (red/blue/green one after the other).
2. With R 78 observing the oscillogram adjust the streaking for straight edges. (See fig. 11.)
3. Oscilloscope to pt. test point 27 (emitter T 233).
4. Adjust the residual carrier in the black bar to minimum with R 195 and R 174 alternately.
5. With controls R 98 on printed boards "D" and "C" (red and blue) adjust the double contours of the 4,43 MHz carrier for coincidence.
6. Improve the contour coincidence in the yellow bar with R 190 "B–Y".
7. With R 170 adjust the R–Y signal so that the lower edge of the red bar is at the same height as the black level. (fig. 12)
8. Repeat the alignment stages 4, 5, 6 and 7 if necessary.
9. Adjust the rear black shoulder to middle burst with R 151. Depending on the film material the black bar will not attain the height of the front black shoulder. (fig. 12)
10. With R 154 adjust the signal amplitude to 900 mV$_{pp}$ in accordance with fig. 12.
11. With R 263 (on coder board E) adjust the top of the line blanking pulses to + 2,7 V.



Lageplan Coder
Position plan coder E



Lageplan Horiz.-Ablenkung
Position plan Horiz. deflection L

Abgleich Coderplatine

1. 4,43-MHz-Trägereinstellung C 226.
   DIC (Digitalzähler) an Kollektor T 228/R 236 MP 30 anschließen.
   Mit Trimmer C 226 Frequenz genau auf 4,433618 MHz ± 5 Hz einstellen.
2. Oszillatoramplitude F 226.
   F 226 auf max. Farbbalkenamplitude des FBAS-Signals abgleichen.
3. 90°-Phase F 227.
   Oszilloskop so triggern, daß zwei Zeilen des FBAS übereinandergeschrieben werden.
   Mit F 227 deckungsgleich einstellen, siehe Abb. 13, Teil A.

Alignment of Coder printed board

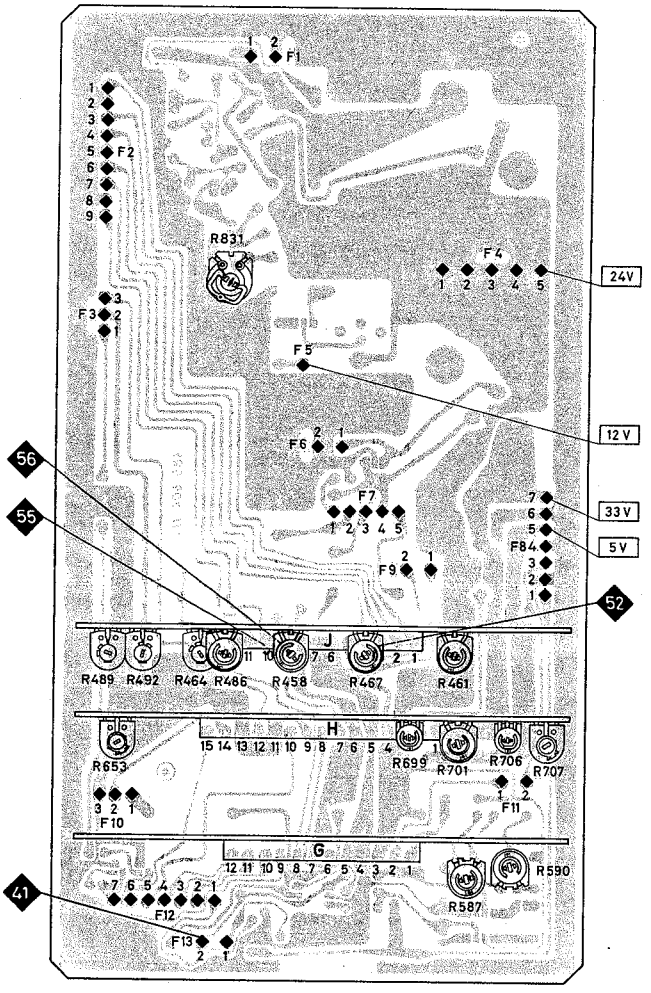
1. 4,43 MHz carrier adjuster C 226.
   Connect a digital counter to the collector T 228/R 236 test point 30.
   With trimmer C 226 adjust the frequency accurately to 4,433618 MHz ± 5 Hz.
2. Oscillator amplitude F 226.
   Align F 226 for maximum colour bar amplitude of the colour composite video signal.
3. 90 phase F 227.
   Trigger the oscilloscope so that two lines of the composite colour video signal are inscribed one above the other.
   With F 227 adjust for coincident edges, see fig. 13, part A.

Einstellung der Perforationsabtastung

1. Oszilloskop an MP 60 anschließen.
   Vorsicht!
   Die Masse des Oszilloskopen nicht an die Abschirmung der gelben Leitung anschließen (+ 24 V).
2. Durch Richten der Glühlampe bei 25 B/s und klarem Film auf max. Amplitude abgleichen.

Adjustment of the perforation scanning

1. Connect the oscilloscope to test point 60.
   Note!
   Do not clamp the oscilloscope earth lead to the screen of the yellow lead (+ 24 V).
2. With a clear film at 25 F/s adjust the lamp for max. amplitude on the oscilloscope.



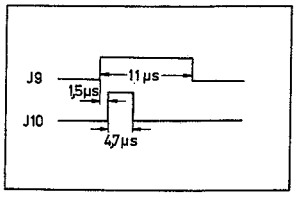


Abb. 14 fig. 14

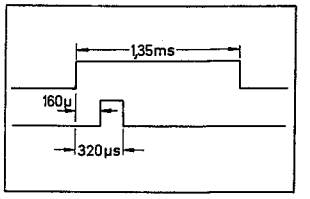


Abb. 15 fig. 15

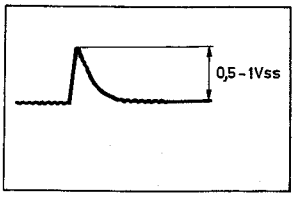


Abb. 16 fig. 16

Lageplan Vert.-Ablenkung
Position plan vert. deflection F

Taktgebereinstellung

(Siehe Lageplan „F")
Meßmittel: Zweistrahl-Oszilloskop.

1. Oszilloskop an MP 56.
2. Horizontalen Austastimpuls mit R 458 auf 11 µs einstellen.
3. Zweiten Eingang des Oszilloskopes an MP 55.
   Den horizontalen Austastimpuls und den horizontalen Synchronimpuls auf Schirm übereinanderschreiben. (Abb. 14)
4. Vorderkante des Synchronimpulses wird mit R 461 1,5 µs verzögert zur Voderkante des Austastimpulses eingestellt (siehe Abb. 14).
5. Mit R 464 Synchronimpuls auf 4,7 µs Impulslänge einstellen.
6. Oszilloskop an MP 52.
   Burstauftastimpuls mit R 467 auf 3 µs einstellen.
7. Oszilloskop an MP 56 anklemmen, Zeit und Triggerung vertikal. Vertikalen Austastimpuls auf 1,35 msec. einstellen. R 486.
8. Zweiten Eingang des Oszilloskopes an MP 55 klemmen. Den vertikalen Austastimpuls und den Synchronimpuls übereinanderschreiben. (Abb. 15)
9. Vorderkante des Synchronimpulses 160 µs verzögert zur Vorderkante des Austastimpulses mit R 489 einstellen.
10. Mit R 492 den Synchronimpuls auf 160 µs Gesamtlänge einstellen.

Motorregelung

1. Oszilloskop an rote Leitung des Hauptantriebsmotors V 674 anschließen. Triggerung auf Bild.
2. Geschwindigkeit auf 25 B/sec.
3. Mit R 701 pos. Amplitude des Nachregelsägezahns auf 0,5 V_{ss} – 1 V_{ss} einstellen. (Abb. 16)
4. Geschwindigkeit auf 16 2/3 B/sec.
5. Mit R 707 den Sägezahn auf 0,5 – 1 V_{ss} pos. Amplitude einstellen.

Pulse generator adjustment

(See position plan "F")
Instrument required: Double beam oscilloscope.

1. Connect oscilloscope to test point 56.
2. Adjust the horizontal blanking pulses to 11 µs with R 458.
3. Connect the second input of the oscilloscope to test point 55. Inscribe the horizontal blanking pulse and the horizontal synchronizing pulse one above the other. (fig. 14)
4. The leading edge of the synchronizing pulse is adjusted with R 461 so that it is 1,5 µs behind the leading edge of the blanking pulse (see fig. 14).
5. Adjust the synchronizing pulse length to 4,7 µs with R 464.
6. Connect oscilloscope to test point 52.
   Adjust the burst keying pulse to 3 µs with R 467.
7. Connect the oscilloscope to test point 56, time and triggering vertical. Adjust the vertical blanking pulse to 1,35 ms with R 486.
8. Connect the second input of the oscilloscope to test point 55. Inscribe the vertical blanking pulse and the vertical synchronizing pulse one above the other. (fig. 15)
9. Adjust the leading edge of the synchronizing pulse with R 489 so that it is 160 µs behind the leading edge of the blanking pulse.
10. Adjust the overall length of the synchronizing pulse to 160 µs with R 492.

Motor control

1. Connect oscilloscope to the red lead of the main drive motor V 674. Trigger from frame.
2. Set the film speed to 25 F/sec.
3. Adjust the amplitude of the control sawtooth to approx. 0,5 – 1 V_{pp} with R 701. (fig. 16)
4. Set the film speed to 16 2/3 F/sec.
5. Adjust the amplitude of the control sawtooth to approx. 0,5 – 1 V_{pp} with R 707.

Technische Daten / TECHNICAL DATA:

System: SYSTEM:	Elektronisches Abtastgerät für Super-8-Farb- und Schwarz-Weiß-Film zum Anschluß an ein Fernsehgerät.	Electronic scanning unit for Super-8 colour and monochrome film for connection to a television receiver.
Netzspannung: MAINS VOLTAGE:	220 V~ 50 Hz	220 V~ 50 Hz
Leistungsaufnahme: POWER CONSUMPTION:	120 W	120 W
Bestückung: COMPONENTS:	IC's : 33 Transistoren : 163 Dioden : 139 Brückengleichrichter : 1	IC's : 33 Transistors : 163 Diodes : 139 Bridge rectifier : 1
Filmgeschwindigkeiten: FILM SPEED:	16 2/3 und 25 Bilder je Sek. umschaltbar	16 2/3 and 25 frames per sec.
Auflösung: RESOLUTION:	4 MHz/−26 dB	4 MHz/−26 dB
Filmeinfädelung: FILM THREADING:	Vollautomatisch	Fully automatic
Tonsystem: SOUND SYSTEM:	Umschaltbar Licht- oder Magnettonwiedergabe, Magnettonaufnahme	Switchable photo-electric or magnetic play-back, magnetic recording
Bedienungselemente: CONTROLS:	Taste für Ein / Aus, Stop / Standbildlage, Einfädeln, Spiel, Schneller Vorlauf, Schneller Rücklauf, Aufnahme Magnetton Schieberegler für Flimmern, Bildstand, Farbton Rot, Farbton Blau, Brillanz Regler für Trick, Filmgeschwindigkeit, Aufnahme	Keys for On/Off, Stop/Still picture position, Threading, Play, Fast forward, Rewind, Magnetic record. Sliding controls for Flicker, Framing, Colour tint red, Colour tint blue, Brillance Controls for Trick, Film speed, Recording
Anschlußbuchsen: CONNECTION SOCKETS:	Antenne Ein- und Ausgang (75 Ω), Video-Ausgangsbuchse, Audio-Buchse (Radio, Tonbandgerät, Mikrofon, Plattenspieler)	Antenna in and Output (75 Ω), Video output socket, Audio socket (Radio, Tape-recorder, Microphone, Record-player)
Abmessungen: DIMENSIONS:	Breite: 615 mm Höhe: 210 mm Tiefe: 370 mm	Width: 615 mm Height: 210 mm Depth: 370 mm
Gewicht: WEIGHT:	26 kg	26 kg
Besonderheiten: SPECIAL FEATURES:	Automatische Rückspulung bei Filmende, Automatischer Stop bei Filmriß, Kassetten und Filmspulen bis max. 18 cm (7 Zoll) Durchmesser verwendbar, Standbild beliebig lange, keine Filmbeanspruchung, Automatische Aufnahme-Aussteuerung	Automatic rewind at end of film, Automatic stop should film break, Cassettes and film spools up to a max. diameter of 18 cm (7inch) can be employed, Long duration still picture projection without film strain, Automatic recording level control

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
Funktionsbeschreibung	2–20
Blockschaltbild	21
Leiterplatten Netzteil [S] [R]	22
Schaltbild Netzteil	23
Einstellanweisung für Tonteil	24
Lageplan Tonkopf-Einstellung	25
Leiterplatten Tonteil	26
Ton-Vorverstärker, Schaltung und Leiterplatte	27
Schaltung Tonteil	28
Sockelschaltung	29
Leiterplatte Farbverstärker [B] [C] [D]	30
Leiterplatte Flimmerkompensation [N]	30
Leiterplatte Y und Farbdifferenzverstärker [A]	31
Leiterplatte [X] [Y] [Z] PEV	32
Leiterplatte Coder [E] Sender [O]	32
Schaltbild Signalweg	33–36
Grundleiterplatte Vertikal-Ablenkung [F]	37
Leiterplatte Vertikal-Ablenkung [G]	38
Leiterplatte Taktgeber [J]	38
Leiterplatte Ablenkung [L]	39–40
Schaltbild Ablenkung und Takt	42–44
IC Grundschaltungen	45–46
Zustandsdiagramm der Laufwerksteuerung	45–48
Leiterplatte Laufwerk-Elektronic [P]	48
Leiterplatte Impulsverstärker [U]	49
Leiterplatte Motorregelung [H]	49
Schaltbild Laufwerksteuerung	50–52
Einstell- und Abgleichsanweisung	53–59
Technische Daten	60
Ersatzteilliste	61–71
Vertretungen	72

Index

	Page
Function description	2–20
Block diagram	21
Printed board – Power unit [S] [R]	22
Circuit diagram – Power unit	23
Adjustment instructions for sound unit	24
Position plan – Sound head adjustment	25
Printed board – Sound unit	26
Printed board and circuit diagram – Sound pre-amplifier	27
Circuit diagram – Sound unit	28
Socket diagram	29
Printed board – Colour amplifier [B] [C] [D]	30
Printed board – Flicker compensation [N]	30
Printed board – Y and colour difference amplifier [A]	31
Printed board – [X] [Y] [Z] PEM	32
Printed board – Coder [E] Transmitter [O]	32
Circuit diagram – Signal path	33–36
Basic printed board – Vertical deflection [F]	37
Printed board – Vertical deflection [G]	38
Printed board – Pulse generator [J]	38
Printed board – Horizontal deflection [L]	39–40
Circuit diagram – Deflection and pulse generator	42–44
IC basic circuitry	45–46
State diagram of mechanical drive control	45–48
Printed board – Mechanical drive electronics [P]	48
Printed board – Pulse amplifier [U]	49
Printed board – Motor control [H]	49
Circuit diagram – Mechanical drive control	50–52
Adjustment and alignment instructions	53–59
Technical data	60
Spare parts list	61–71
Foreign representatives	72

Ersatzteilliste
Spare Parts List

Colorvision CCS 5.451 A

Pos. Code No.	Bezeichnung	Part	Lager-Nr. Part No.
	Service-Handbuch	service manual	195.063
–	Service-Information	service information	194.913
–	Bedienungsanleitung	operating instructions	194.808
–	Garantie-Urkunde	guarantee card	194.514
–	Haube, vormontiert	cover, mounted	543.846
–	Kassettenmittenmarkierung	cover label	021.355
–	Deckel mit Zierblech	cover with decoration trim	293.638
–	Haubenwinkel, 4 x	cover bracket, 4 x	205.579
–	Seitenwand, gefärbt, 2 x	side wall, 2 x	330.031
–	Zylinderschraube M 4 x 8, schwarz, 4 x für Seitenwand, unten	cylinder head screw M 4 x 8, black, 4 x to fasten side wall bottom	102.634
–	Zylinderschraube M 4 x 16, schwarz, 4 x für Seitenwand, oben	cylinder head screw M 4 x 16, black, 4 x to fasten side wall, top	102.635
–	Vorderblende, bedruckt	front ornamental plate	205.524
–	Rückblende, bedruckt	rear ornamental plate	205.525
–	Bodenplatte, genietet	bottom plate, riveted	505.223
–	Zylinderschraube M 4 x 5, schwarz, 4 x für Bodenplatte	cylinder head screw M 4 x 5, black, 4 x for bottom plate	102.633
–	Gehäusefuß, 4 x	cabinet foot, 4 x	310.411
–	Kontaktfeder, für Seitenwand	contact spring, for side wall	145.801
–	Tastenknopf, 3 x	push button, 3 x	319.417
–	Tastenknopf, Aufnahme (rot)	push button, recording (red)	319.416
–	Tastenknopf, Spiel	push button, play	319.415
–	Druckfeder, für Tastenknopf, 5 x	pressure spring, for push button, 5 x	145.802
–	Standbildknopf	still picture knob	319.418
–	Schiebeknopf, 5 x	slide knob, 5 x	316.476
–	Drehknopf, 3 x	knob, 3 x	315.613
–	Lampenhülse, rot	lamp cover, red	316.223
–	Lampenhülse, grün	lamp cover, green	316.224
–	Verpackungskarton	carton	196.754
–	Wellpappeinlage	cardboard inlay	196.756
–	Polsterecke, innen, 8 x	shock absorber, for internal carton, 8 x	196.571
–	Polsterecke, außen, 8 x	shock absorber, for external carton, 8 x	196.572
–	Überkarton	external carton	196.755
	Zubehör:	**Accessories:**	
–	Klarsichtbeutel	plastic bag	182.215
–	Auto-8-Kassette	film cassette	317.159
–	Filmspulen-Adapter	adapter, for film spool	265.346
–	Antennenkabel, komplett	antenna connecting cable, complete	671.365
	Chassisteile:	**Chassis parts:**	
–	Drehknopf, Tonsystem	Knob for sound system	316.966
–	Klebeschild, dazu „Magnetton / Lichtton"	label, for above "magnetic / photo electric sound"	193.024
–	Kurvenscheibe	cam	316.906
–	Antriebsriemen	drive belt	057.060
–	Schwungscheibe A	flywheel A	214.488
–	Schwungscheibe mit aufgerauhter Welle B	flywheel B	214.567
–	Sinterlager } für Schwungscheibe	sintered bearing } for flywheel	192.048
–	Lagerplatte } für Schwungscheibe	bearing plate } for flywheel	315.960
–	Tubushalter	lens holder	316.934
–	Objektivfeder	lens spring	145.771
–	Tubus mit Projektionsobjektiv F = 20 mm	projection lens F = 20 mm	316.987
–	Objektivring	lens ring	265.356
–	Bolzen für Objektivring	bolt	265.357
–	Lichtteiler, komplett	light divider, complete	504.763
V 674	Hauptantriebsmotor	main drive motor	473.026
–	Riemenscheibe	drive pulley	265.314
–	Gummitülle, 3 x	rubber sleeve, 3 x	310.006
V 736	Rückspul-Motorplatte, komplett	rewind motor plate, complete	504.732
–	Rundriemen, 2 x	drive belt, 2 x	023.114
–	Anschlagwinkel, montiert	stop bracket, mounted	543.821
–	Gummischeibe, 2 x	rubber disc, 2 x	120.137
–	Filmrolle, 2 x	film guide roller, 2 x	360.117

Pos. Code No.	Bezeichnung	Part	Lager-Nr. Part No.
–	Rückspulrolle, komplett	rewind roller, complete	504.727
–	Reibbelag, dazu	rubber ring, for above	023.112
–	Rückspulwinkel, vormontiert	rewind spool bracket, mounted	505.227
–	Richtungssperre	rotation stop	205.612
–	Ring für Richtungssperre	ring	265.355
–	Zylinderschraube M 1,7 x 4	cylinder head screw M 1,7 x 4	102.438
–	Umlenkrolle, komplett	deflection roller, complete	504.728
–	Andruckwinkel A, montiert, vorn	front pinch roller bracket A, mounted	543.955
–	Andruckrollenwinkel B, montiert, hinten	reat pinch roller bracket B, mounted	543.956
–	Zugfeder	tension spring	145.860
–	Zugfeder für Andruckrollenwinkel B	tension spring	145.769
V 729, 730	Kleinmagnet, komplett, 2 x für Andruckrollen A und B	solenoid, complete, 2 x for pinch roller A and B	504.757
–	Filmführung für Ton, vormontiert mit Tonkopf und Lichttonobjektiv	film guide for sound, fitted with sound head and photo-electric lens	293.592
–	Tonabhebung, vormontiert	sound take-off lifting lever, mounted	543.834
V 311	Tonkopf mit Löschsystem	sound head	479.033
V 841	Lampenwinkel, komplett, für Lichtton mit Halogen-Glühlampe	lamp bracket, complete, for photo-electric sound with halogen lamp	293.593
V 734	Einfädel-Motorplatte, komplett	threading motor plate, complete	504.730
–	Profilriemen	profile belt	023.111
–	Gummitülle, 3 x	rubber sleeve, 3 x	310.006
–	Schlitten, komplett	carriage, complete	504.966
–	Halteblech	mounting plate	205.618
–	Riemenscheibe, gebohrt, 5 x	drive belt pulley, 5 x	360.125
–	Spannclip	clip	205.619
–	Scheibe	washer	120.599
–	Druckfeder	pressure spring	145.825
–	Gummischeibe	rubber disc	120.349
–	Spule, für Einfädelung	threading roller	265.290
–	Skalenseil, Meterware	dial cord, per meter	057.062
–	Mitnehmer	driver	205.567
–	Druckfeder, dazu	pressure spring, for above	145.805
–	Führungs-Oberteil	film guide housing – upper	316.945
–	Führungs-Unterteil	film guide housing – lower	316.946
–	Führungszunge	movable film guide	316.944
–	Mitnehmerfeder, dazu	spring, for above	145.807
–	Zugfeder, 4 x	tension spring, 4 x	145.863
–	Haltefeder	retaining spring	145.862
–	Filmführungswinkel 1	film guide bracket 1	205.622
–	Filmführungswinkel 2	film guide bracket 2	205.623
–	Umlenkrolle, komplett	roller, complete	504.733
–	Filmführung, komplett	main film guide, complete	504.974
–	Impulsabnahme, komplett, an Filmführung	perforation sensor, complete, on film guide	504.967
–	Impulsabnahme, genietet, an Wickelmotor	perforation sensor, rev., on winding motor	505.231
–	Zwischenhebel, geschweißt	intermediate lever, welded	505.235
–	Standbildträger, komplett	still picture carrier, complete	504.742
–	Druckrollenhebel, komplett	pressure lever, complete	504.743
–	Druckrolle, komplett	pressure roller, complete	504.744
–	Reibbelag, dazu	rubber ring, for above	023.113
–	Zugfeder, für Schwenkhebel	tension spring, for pivoted lever	145.784
–	Zugfeder, für Druckrollenhebel	tension spring, for pressure lever	145.783
–	Rastfeder, für Standbildträger	locking spring, for still picture carrier	145.781
–	Kugelkette	beaded drive chain	316.950
V 733	Wickelmotor, mit Rasterband	winding motor	504.734
–	Bremsplatine, komplett	brake plate, complete	504.965
V 732	Kleinmagnet	solenoid	466.382
–	Bremsschwinge, genietet	brake arm, riveted	505.291
–	Zugfeder	tension spring	145.859
V 731	Kleinmagnet (C), komplett Abhebemagnet für Filmführungen	solenoid (C), complete lifting magnet for film guide pressure plate	504.758
–	Druckfeder, dazu	pressure spring, for above	145.758
–	Schaltschieber	switching arm	205.469
–	Film-Fangspule	take-up spool	316.961
V 620	Ablenkeinheit	deflection yoke	525.232
–	Klemmscheibe, dazu	clamping disc, for above	205.625
–	Korrekturring, 2 x	correction ring, 2 x	466.265
–	Schraubbolzen } Teile für Lichtpunkt-abtaströhre	screw bolt } Parts for scanning-tube	119.175
–	Einstellring, komplett } Teile für Lichtpunkt-abtaströhre	adjusting ring, complete } Parts for scanning-tube	504.944
–	Gewindestift M 2 x 2 (3 x) } Teile für Lichtpunkt-abtaströhre	threaded stud M 2 x 2 (3 x) } Parts for scanning-tube	103.148
I.	Beilage für Justierbuchse } Teile für Lichtpunkt-abtaströhre	spring plate } Parts for scanning-tube	145.790

Pos. Code No.	Bezeichnung		Part		Lager-Nr. Part No.
II	Justierbuchse	Teile für Lichtpunkt-abtaströhre	adjusting bush	Parts for scanning-tube	316.959
III	Haltebügel		supporting plate		205.527
IV	Abschirmhülse		shielding sleeve		205.526
V	Ringmagnet		annular magnet		479.303
VI	Magnethalter		magnet holder		364.194
VII	Spannring 3,5		tension ring 3,5		125.064
VIII	Scheibe		disc		120.491
–	Röhrenspannring		tube tension ring		316.951
–	Stabmagnet		magnet		466.415
–	Kabellochband (240 lg.)		cable tie (240 mm)		146.267
–	Lochbandknopf		cable tie fastener		146.268
U 600	Zeilentrafo, komplett		line transformer, complete		525.233
–	Hochspannungskabel, komplett		high-tension connection cable, complete		671.345
–	Abdeckhaube		protecting cover		205.513
–	Spannband, genietet für V 001, V 020	Teile für PEV V 001, V 202, V 040	tension band riveted for V 001, V 020	Parts for photo-mult. V 001, V 020, V 040	505.242
–	Spannband, genietet für V 040		tension band, riveted for V 040		505.243
–	Andruckleiste, 6 x		pressure guide, 6 x		316.989
–	Gewindeblech, 3 x		threaded plate, 3 x		205.532
–	Abdeckkappe, 3 x		cover cap, 3 x		317.019
–	Druckleiste, 3 x		pressure plate, 3 x		205.531
–	Sechskantmutter M 4 mit Scheibe, 3 x		hexagon nut M 4 with washer, 3 x		110.112
V 727	Glassockellampe, 7 V, 1 W		lamp, 7 V, 1 W		467.078
–	Spannring 8		tension ring 8		125.066
–	Lampenfassung		lamp holder		174.340
V 728	Cadmiumsulfid-Fotowiderstand, LDR 05 Valvo		photo resistor, LDR 05 Valvo		462.024
–	Bedienteilwinkel		control unit bracket		205.542
V 312, 820	Glühlampe, 12–15 V, 30 mA		lamp, 12–15 V, 30 mA		467.166
–	Lampenfassung, 2 x		lamp holder, 2 x		174.340
Q 226	Steuerquarz, 4433 kHz		crystal, 4433 kHz		468.031
V 100	Verzögerungsleitung		delay line		525.419
V 101	Verzögerungsleitung		delay line		525.420
U 605	Treibertrafo		input transformer		525.193
V 670	Lampe, 3,5 V, 0,2 A		lamp, 3,5 V, 0,2 A		467.394
–	Skalenlampenfassung, dazu		lamp holder, for above		174.112
–	Netztrafo, komplett		mains transformer, complete		521.247
–	Isolierplatte		insulating plate		317.039
–	Distanzrohr, 2 x		spacer, 2 x		220.055
V 870	G.-Schmelzeinsatz, T 0,16 B		fuse, T 0,16 B		467.012
V 871	G.-Schmelzeinsatz, T 1 III		fuse, T 1 III		467.105
V 872, 873	G.-Schmelzeinsatz, T 1,6 D		fuse, T 1,6 D		467.026
V 806, 816	G.-Schmelzeinsatz, T 200 III		fuse, T 200 III		467.206
V 840	G.-Schmelzeinsatz, T 2,5 III		fuse, T 2,5 III		467.188
–	Sicherungshalter, 10 x		fuse holder, 10 x		179.053
V 875	Gerätestecker		2 P-socket, for mains cord		175.436
–	Netzanschlußschnur, komplett		mains cord, complete		675.452
–	Buchsenplatte, komplett		socket plate, complete		504.806
V 270	Einbaustecker, FS-Gerät		antenna output socket		175.398
V 272	Einbaubuchse, Antenne		antenna input socket		174.646
V 110	Flanschsteckdose, 5polig, Video / Ton		video output socket		174.379
V 310	Flanschsteckdose, 5polig, Aufnahme		audio socket		174.634
–	Röhrenfassung, 12polig, für V 001, V 020, V 040		socket, 12-pole, for V 001, V 020, V 040		174.639
–	Bildröhrenfassung, für V 640		CRT-socket, for V 640		174.257
–	Rahmenhalterung	für Befestigung Ablenkplatte, Impulsplatte, Signalplatte	PCB-frame holder	to fasten deflect. plate, pulse plate, signal plate	205.578
–	Rahmenhalterung		PCB-frame holder		316.952
–	Lagerwinkel, genietet		bearing bracket, riveted		505.230
–	Kontaktfederblech		contact spring plate		145.853
–	Klemmfeder		clamping spring		145.786
–	Isolierbuchse-Unterteil		insulating bush, upper part		310.526
–	Isolierbuchse-Oberteil		insulating bush, lower part		310.527
–	Steckerplatte, 7 x		plug plate, 7 x		202.999
–	Rahmenhalter, rechts	für Leiterplatte ARS u. Leiterpl. Laufwerksteuerg.	PCB-frame holder, right	for PCB prot. circuit and mech. drive control	205.517
–	Rahmenhalter, links		PCB-frame holder, left		205.516
–	Platinenhalterung, 3 x für Steckplatine auf Impulsplatte		PCB-holder, 3 x for plug-in PCB on pulse board		316.044
–	Haltebügel für Steckplatine auf Signalplatte		retainer for plug-in PCB on signal board		205.543
–	Platinenklammern, 2 x		PCB-clamp, 2 x		145.777

Pos. Code No.	Bezeichnung	Part	Lager-Nr. Part No.
–	Widerstandshalter, 4 x für R 603, R 608, R 837, R 870	resistor support, 4 x for R 603, R 608, R 837, R 870	202.452
–	Kühlkörper für T 602, T 713, T 823, T 840	heat sink for T 602, T 713, T 823, T 840	205.551
	IC-Fassung, 14polig, 8 x	IC-socket, 14-pole, 8 x	174.679
–	Buchsenleiste, 12polig, 3 x } an Steckplatinen	connector socket, 12pole, 3 x } plug-in PCB	174.638
–	Steckerbuchse, 10fach, 3 x } an Steckplatinen	connector socket, 10-fold, 3 x } plug-in PCB	174.559
–	Steckerbuchse, 15fach } an Steckplatinen	connector socket, 15-fold } plug-in PCB	174.588
	Steckerbuchse, 2fach, 8 x } am Kabelbaum und Leitungen	connector socket, 2-fold, 8 x } on cable harness and leads	174.547
–	Steckerbuchse, 5polig } am Kabelbaum und Leitungen	connector socket, 5-pole } on cable harness and leads	174.567
–	Steckerbuchse, 3polig, 10 x } am Kabelbaum und Leitungen	connector socket, 3-pole, 10 x } on cable harness and leads	174.609
–	Steckerbuchse, 7polig, 7 x } am Kabelbaum und Leitungen	connector socket, 7-pole, 7 x } on cable harness and leads	174.568
–	Steckerbuchse, 1polig, 3 x } am Kabelbaum und Leitungen	connector socket, 1-pole, 3 x } on cable harness and leads	174.266
–	Steckerbuchse, 9polig, 2 x } am Kabelbaum und Leitungen	connector socket, 9-pole, 2 x } on cable harness and leads	175.272
–	Steckerbuchse, 7fach } am Kabelbaum und Leitungen	connector socket, 7-fold } on cable harness and leads	174.552
–	Steckerbuchse, 5fach, 2 x } am Kabelbaum und Leitungen	connector socket, 5-fold, 2 x } on cable harness and leads	174.550
–	Stecker, 1polig, 2 x } am Kabelbaum und Leitungen	plug, 1-pole, 2 x } on cable harness and leads	175.100
–	Federleiste, 3polig, 7 x } am Kabelbaum und Leitungen	plug-in socket, 3-pole, 7 x } on cable harness and leads	175.453
–	Federleiste, 4polig } am Kabelbaum und Leitungen	plug-in socket, 4-pole } on cable harness and leads	175.454
–	Federleiste, 7polig } am Kabelbaum und Leitungen	plug-in socket, 7-pole } on cable harness and leads	175.457
–	Federleiste, 8polig } am Kabelbaum und Leitungen	plug-in socket, 8-pole } on cable harness and leads	175.458
–	Federleiste, 2polig, mit Brücke, 2 x	plug-in, 2-pole with bridge, 2 x	675.851
–	Steckerbuchse, 5polig, mit Brücke	connector socket, 5-pole with bridge	675.852
	Kabelhalter, 11 x	cable holder, 11 x	146.236
	Kabelbinder, 22 x	cable clip, 22 x	146.227
	Kabelschelle, 2 x	cable clamp, 2 x	146.156
	Ringmutter	ring nut	265.277
	Druckfeder	pressure spring	145.816
	Spulen:	**Coils:**	
L 060	Drossel, 33 µH	choke 33 µH	425.212
L 061	Salota-Drossel 15 µH	choke 15 µH	424.828
L 110	Salota-Drossel 62 µH	choke 62 µH	424.826
L 111	Salota-Drossel 62 µH	choke 62 µH	424.826
L 112	Salota-Drossel 10 µH	choke 10 µH	425.079
L 113	Salota-Drossel 39 µH	choke 39 µH	425.101
L 114	Salota-Drossel 10 µH	choke 10 µH	425.079
L 115	Salota-Drossel 39 µH	choke 39 µH	425.101
L 116	Salota-Drossel 10 µH	choke 10 µH	425.079
L 117	Salota-Drossel 39 µH	choke 39 µH	425.101
L 118	Salota-Drossel 39 µH	choke 39 µH	425.101
L 119	Drossel 300 µH	choke 300 µH	425.201
L 120	Drossel 300 µH	choke 300 µH	425.201
L 226	HF-Drossel	RF-choke	423.879
F 226	Chroma-Bandfilter als Oszillator-Auskoppelfilter	chroma-filter oscillator decoupling	520.889
F 227	Chroma-Bandfilter als Phasendrehglied	chroma-filter phase shifting	520.889
F 228	Chroma-Bandfilter	chroma-filter	520.890
F 229	Chroma-Bandfilter	chroma-filter	520.889
L 271	HF-Drossel, komplett	RF-choke, complete	424.750
L 286	Spule, komplett	coil, complete	425.206
L 293	Luftspule	coil	425.207
L 294	Luftspule	coil	425.208
L 295	Spule, gestanzt	coil	205.561
L 305	Streifenleiter	lecher line	205.555
L 306	Luftspule	coil	425.214
L 307	Glasdurchführung	lead through	179.215
L 310	Spule, komplett	coil, complete	425.204
L 311	Spule, komplett	coil, complete	425.205
L 312	Spule, komplett	coil, complete	425.205
L 605	Amplitudenspule	amplitude coil	425.209
L 607	Linearitätsspule	linearity coil	425.210
L 800	Salota-Drossel 91 µH	choke 91 µH	424.827
L 840	Drossel	choke	425.203
L 841	Drossel	choke	425.203
	Ferritkerne:	**Ferrite cores:**	
–	Gewindekern, L 311, L 312	threaded core, L 311, L 312	466.193
–	Gewindekern, F 226-229	threaded core, F 226-229	466.306

Pos. Code No.	Bezeichnung	Part	Lager-Nr. Part No.
–	Gewindekern, L 605	threaded core, L 605	466.388
–	Schraube mit Kern, L 310	screw with core, L 310	466.320
	Trimmer:	**Trimmers:**	
C 226	Ker. Rohrtrimmer, 1,4-6 pF	trimmer, 1,4-6 pF	447.102
C 295	Kunststoff-Folientrimmer, 1-3,5 pF	trimmer, 1-3,5 pF	447.134
C 304	Ker. Rohrtrimmer, 0,8-6 pF	trimmer, 0,8-6 pF	447.081
C 324	Min.-Scheibentrimmer, 10-60 pF	trimmer, 10-60 pF	447.149
	Elektrolytkondensatoren:	**Electrolytic capacitors:**	
C 001	Elytko 4,7 µF 350 V	elco 4,7 µF 350 V	443.526
C 002	Elytko 4,7 µF 350 V	elco 4,7 µF 350 V	443.526
C 020	Elytko 4,7 µF 350 V	elco 4,7 µF 350 V	443.439
C 021	Elytko 4,7 µF 350 V	elco 4,7 µF 350 V	443.439
C 040	Elytko 4,7 µF 350 V	elco 4,7 µF 350 V	443.439
C 041	Elytko 4,7 µF 350 V	elco 4,7 µF 350 V	443.439
C 060, 061	Elytko 47 µF 35 V	elco 47 µF 35 V	443.313
C 062	Elytko 4,7 µF 63 V	elco 4,7 µF 63 V	443.496
C 063, 064	Elytko 10 µF 63 V	elco 10 µF 63 V	443.514
C 065	Elytko 220 µF 25 V	elco 220 µF 25 V	443.603
C 067	Elytko 10 µF 35 V	elco 10 µF 35 V	443.589
C 069	Elytko 47 µF 35 V	elco 47 µF 35 V	443.313
C 128	Elytko 220 µF 25 V	elco 220 µF 25 V	443.603
C 131	Elytko 100 µF 16 V	elco 100 µF 16 V	443.312
C 134	Elytko 47 µF 35 V	elco 47 µF 35 V	443.410
C 135	Elytko 47 µF 16 V	elco 47 µF 16 V	443.301
C 141	Elytko 4,7 µF 63 V	elco 4,7 µF 63 V	443.496
C 143	Elytko 4,7 µF 63 V	elco 4,7 µF 63 V	443.496
C 145	Elytko 47 µF 35 V	elco 47 µF 35 V	443.410
C 146	Elytko 47 µF 16 V	elco 47 µF 16 V	443.301
C 152	Elytko 4,7 µF 63 V	elco 4,7 µF 63 V	443.496
C 153	Elytko 4,7 µF 63 V	elco 4,7 µF 63 V	443.496
C 156	Elytko 47 µF 35 V	elco 47 µF 35 V	443.313
C 158	Elytko 100 µF 6,3 V	elco 100 µF 6,3 V	443.310
C 161	Elytko 220 µF 6,3 V	elco 220 µF 6,3 V	443.515
C 237	Elytko 4,7 µF 6,3 V	elco 4,7 µF 6,3 V	443.504
C 240	Elytko 47 µF 6,3 V	elco 47 µF 6,3 V	443.714
C 250	Elytko 4,7 µF 50 V	elco 4,7 µF 50 V	443.665
C 258	Elytko 4,7 µF 10 V	elco 4,7 µF 10 V	443.352
C 259	Elytko 4,7 µF 10 V	elco 4,7 µF 10 V	443.352
C 261	Elytko 100 µF 6,3 V	elco 100 µF 6,3 V	443.663
C 262	Elytko 4,7 µF 25 V	elco 4,7 µF 25 V	443.351
C 275	Elytko 2,2 µF 16 V	elco 2,2 µF 16 V	443.355
C 280	Elytko 2,2 µF 16 V	elco 2,2 µF 16 V	443.355
C 312	Elytko 220 µF 6,3 V	elco 220 µF 6,3 V	443.515
C 314	Elytko 100 µF 6,3 V	elco 100 µF 6,3 V	443.310
C 318	Elytko 10 µF 16 V	elco 10 µF 16 V	443.354
C 319	Elytko 47 µF 16 V	elco 47 µF 16 V	443.301
C 326	Elytko 22 µF 16 V	elco 22 µF 16 V	443.593
C 327	Elytko 470 µF 10 V	elco 470 µF 10 V	443.316
C 328	Elytko 100 µF 3 V	elco 100 µF 3 V	443.503
C 329	Elytko 22 µF 6,3 V	elco 22 µF 6,3 V	443.356
C 330	Elytko 100 µF 3 V	elco 100 µF 3 V	443.503
C 331	Elytko 22 µF 25 V	elco 22 µF 25 V	443.655
C 332	Elytko 47 µF 16 V	elco 47 µF 16 V	443.301
C 339	Elytko 4,7 µF 10 V	elco 4,7 µF 10 V	443.352
C 351	Elytko 4,7 µF 10 V	elco 4,7 µF 10 V	443.352
C 400	Elytko 4,7 µF 63 V	elco 4,7 µF 63 V	443.496
C 401	Elytko 47 µF 25 V	elco 47 µF 25 V	443.484
C 402	Elytko 100 µF 6,3 V	elco 100 µF 6,3 V	443.310
C 452	Elytko 1000 µF 6,3 V	elco 1000 µF 6,3 V	443.724
C 500	Elytko 1000 µF 6,3 V	elco 1000 µF 6,3 V	443.600
C 520	Elytko 22 µF 16 V	elco 22 µF 16 V	443.593
C 530	Elytko 22 µF 16 V	elco 22 µF 16 V	443.593
C 540	Elytko 22 µF 16 V	elco 22 µF 16 V	443.593
C 550	Elytko 22 µF 16 V	elco 22 µF 16 V	443.593
C 585	Elytko 220 µF 25 V	elco 220 µF 25 V	443.405
C 589	Elytko 220 µF 6,3 V	elco 220 µF 6,3 V	443.371

Pos. Code No.	Bezeichnung	Part	Lager-Nr. Part No.
C 591	Elytko 470 µF 25 V	elco 470 µF 25 V	443.402
C 608	Elytko 50 µF 35 V	elco 50 µF 35 V	443.339
C 609	Elytko 220 µF 25 V	elco 220 µF 25 V	443.603
C 614	Elytko 4,7 µF 350 V	elco 4,7 µF 350 V	443.439
C 617	Elytko 2,2 µF 160 V	elco 2,2 µF 160 V	443.458
C 619	Elytko 47 µF 16 V	elco 47 µF 16 V	443.301
C 671	Elytko 2,2 µF 63 V	elco 2,2 µF 63 V	443.318
C 675	Elytko 1000 µF 6,3 V	elco 1000 µF 6,3 V	443.600
C 696	Elytko 10 µF 25 V	elco 10 µF 25 V	443.303
C 720	Elytko 100 µF 6,3 V	elco 100 µF 6,3 V	443.310
C 721	Elytko 1000 µF 6,3 V	elco 1000 µF 6,3 V	443.600
C 731	Elytko 22 µF 16 V	elco 22 µF 16 V	443.319
C 735	Elytko 1 µF 63 V	elco 1 µF 63 V	443.513
C 736	Elytko 100 µF 6,3 V	elco 100 µF 6,3 V	443.310
C 740	Elytko 1 µF 63 V	elco 1 µF 63 V	443.513
C 742	Elytko 100 µF 6,3 V	elco 100 µF 6,3 V	443.310
C 745	Elytko 1 µF 63 V	elco 1 µF 63 V	443.513
C 746	Elytko 220 µF 6,3 V	elco 220 µF 6,3 V	443.515
C 750	Elytko 4,7 µF 6,3 V	elco 4,7 µF 6,3 V	443.504
C 753	Elytko 2,2 µF 63 V	elco 2,2 µF 63 V	443.318
C 755	Elytko 1 µF 63 V	elco 1 µF 63 V	443.513
C 760	Elytko 100 µF 6,3 V	elco 100 µF 6,3 V	443.310
C 761	Elytko 1 µF 63 V	elco 1 µF 63 V	443.513
C 790	Elytko 2,2 µF 63 V	elco 2,2 µF 63 V	443.318
C 824	Elytko 1000 µF 25 V	elco 1000 µF 25 V	443.409
C 843	Elytko 4700 µF 25 V	elco 4700 µF 25 V	443.658
C 844	Elytko 4700 µF 25 V	elco 4700 µF 25 V	443.658
C 846	Elytko 47 µF 16 V	elco 47 µF 16 V	443.301
C 873	Elytko 10000 µF 40 V	elco 10000 µF 40 V	443.697
C 900	Elytko 47 µF 16 V	elco 47 µF 16 V	443.301
	Kondensatoren:	**Capacitors:**	
C 611	MKT-Kondensator, 0,033 µF/1000 V	capacitor, 0,033 µF/1000 V	449.598
C 613	MKT-Kondensator, 0,1 µF/1000 V	capacitor, 0,1 µF/1000 V	449.437
C 616	MKT-Kondensator, 0,033 µF/1000 V	capacitor, 0,033 µF/1000 V	449.598
C 793	MP-Motorbetriebskondensator, 2 µF	capacitor, for motor, 2 µF	442.216
	Widerstände:	**Resistors:**	
R 092	Schichtwiderstand, 3 kOhm, 2%	resistor, 3 kohm, 2%	408.855
R 093	Schichtwiderstand, 1,5 kOhm, 2%	resistor, 1,5 kohm, 2%	408.743
R 095	Schichtwiderstand, 330 Ohm, 2%	resistor, 330 ohm, 2%	408.856
R 096	Schichtwiderstand, 220 Ohm, 2%	resistor, 220 ohm, 2%	408.857
R 110	Schichtwiderstand, 560 Ohm, 2%	resistor, 560 ohm, 2%	406.680
R 145	Schichtwiderstand, 6,2 kOhm, 2%	resistor, 6,2 kohm, 2%	408.859
R 146	Schichtwiderstand, 2 kOhm, 2%	resistor, 2 kohm, 2%	408.795
R 158	Schichtwiderstand, 1,1 kOhm, 2%	resistor, 1,1 kohm, 2%	408.608
R 162	Schichtwiderstand, 750 Ohm, 2%	resistor, 750 ohm, 2%	408.858
R 179	Schichtwiderstand, 3 kOhm, 2%	resistor, 3 kohm, 2%	406.603
R 218	Metoxid-Widerstand, 330 Ohm	resistor, 330 ohm	408.032
R 243	Schichtwiderstand, 560 Ohm, 2%	resistor, 560 ohm, 2%	406.680
R 244	Schichtwiderstand, 560 Ohm, 2%	resistor, 560 ohm, 2%	406.680
R 266	Metoxid-Widerstand, 390 Ohm	resistor, 390 ohm	408.033
R 268	Schichtwiderstand, 75 Ohm, 2%	resistor, 75 ohm, 2%	406.973
R 572	Schichtwiderstand, 750 Ohm, 2%	resistor, 750 ohm, 2%	406.623
R 578	Schichtwiderstand, 750 Ohm, 2%	resistor, 750 ohm, 2%	406.623
R 603	Drahtwiderstand, 22 Ohm, 7 W	wire wound resistor, 22 ohm, 7 W	401.430
R 608	Drahtwiderstand, 2,2 Ohm	wire wound resistor, 2,2 ohm	401.495
R 819	Drahtwiderstand, 39 Ohm, 4,2 W	wire wound resistor, 39 ohm, 4,2 W	401.690
R 837	Sicherungswiderstand, 47 Ohm	fuse resistor, 47 ohm	401.686
R 843	Drahtwiderstand, 2,2 Ohm	wire wound resistor, 2,2 ohm	401.495
R 856	Metallschichtwiderstand, 033 Ohm, 0,7 W	metallic resistor, 0,33 ohm, 0,7 W	400.681
R 870	Drahtwiderstand, 15 Ohm, 15 W	wire wound resistor, 15 ohm, 15 W	401.499
	Schichtdrehwiderstände:	**Controls:**	
R 017	Schichtdrehwiderstand, 1 MOhm	control, 1 Mohm	407.398
R 038	Schichtdrehwiderstand, 1 MOhm	control, 1 Mohm	407.398
R 058	Schichtdrehwiderstand, 1 MOhm	control, 1 Mohm	407.398
R 061	Schichtdrehwiderstand, 50 kOhm	control, 50 kohm	407.399

Pos. Code No.	Bezeichnung	Part	Lager-Nr. Part No.
R 078	Schichtdrehwiderstand, 10 kOhm	control, 10 kohm	407.400
R 098	Schichtdrehwiderstand, 250 Ohm	control, 250 ohm	407.401
R 106	Schichtschiebewiderstand, 10 kOhm Farbtonregler rot	slide control, 10 kohm colour tint control red	407.393
R 108	Schichtschiebewiderstand, 10 kOhm Farbtonregler blau	slide control, 10 kohm colour tint control blue	407.393
R 119	Schichtschiebewiderstand, 500 Ohm, Brillanz	slide control, 500 ohm, brilliance	407.394
R 134	Schichtdrehwiderstand, 500 Ohm	control, 500 ohm	407.214
R 151	Schichtdrehwiderstand, 10 kOhm	control, 10 kohm	407.033
R 154	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	402.770
R 170	Schichtdrehwiderstand, 500 Ohm	control, 500 ohm	407.214
R 174	Schichtdrehwiderstand, 500 Ohm	control, 500 ohm	407.397
R 190	Schichtdrehwiderstand, 500 Ohm	control, 500 ohm	407.214
R 195	Schichtdrehwiderstand, 500 Ohm	control, 500 ohm	407.397
R 263	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	402.682
R 275	Schichtdrehwiderstand, 22 kOhm	control, 22 kohm	407.248
R 291	Schichtdrehwiderstand, 2,5 kOhm	control, 2,5 kohm	407.298
R 311	Schichtdrehwiderstand, 1 MOhm	control, 1 Mohm	407.376
R 324	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	407.136
R 344	Schichtdrehwiderstand, 500 Ohm	control, 500 ohm	407.214
R 351	Schichtdrehwiderstand, mit Schalter, 50 kOhm	control, with switch, 50 kohm	407.377
R 376	Schichtdrehwiderstand, 500 Ohm	control, 500 ohm	407.214
R 390	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	407.313
R 429	Schichtdrehwiderstand, 100 kOhm	control, 100 kohm	407.382
R 430	Schichtdrehwiderstand, 100 kOhm	control, 100 kohm	407.382
R 431	Schichtdrehwiderstand, 100 kOhm	control, 100 kohm	407.382
R 432	Schichtdrehwiderstand, 250 Ohm	control, 250 ohm	402.994
R 433	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	407.383
R 434	Schichtdrehwiderstand, 50 kOhm	control, 50 kohm	407.031
R 435	Schichtdrehwiderstand, 50 kOhm	control, 50 kohm	407.031
R 436	Schichtdrehwiderstand, 50 kOhm	control, 50 kohm	407.031
R 437	Schichtdrehwiderstand, 2,5 kOhm	control, 2,5 kohm	407.219
R 438	Schichtdrehwiderstand, 2,5 kOhm	control, 2,5 kohm	407.219
R 439	Schichtdrehwiderstand, 2,5 kOhm	control, 2,5 kohm	407.219
R 440	Schichtdrehwiderstand, 2,5 kOhm	control, 2,5 kohm	407.219
R 441	Schichtdrehwiderstand, 2,5 kOhm	control, 2,5 kohm	407.219
R 442	Schichtdrehwiderstand, 2,5 kOhm	control, 2,5 kohm	407.219
R 458	Schichtdrehwiderstand, 10 kOhm	control, 10 kohm	402.959
R 461	Schichtdrehwiderstand, 10 kOhm	control, 10 kohm	402.959
R 464	Schichtdrehwiderstand, 25 kOhm	control, 25 kohm	402.954
R 467	Schichtdrehwiderstand, 25 kOhm	control, 25 kohm	402.954
R 486	Schichtdrehwiderstand, 50 kOhm	control, 50 kohm	407.399
R 489	Schichtdrehwiderstand, 25 kOhm	control, 25 kohm	402.954
R 492	Schichtdrehwiderstand, 25 kOhm	control, 25 kohm	402.954
R 515	Schichtdrehwiderstand, 10 kOhm	control, 10 kohm	407.033
R 517	Schichtdrehwiderstand, 10 kOhm	control, 10 kohm	407.033
R 519	Schichtdrehwiderstand, 10 kOhm	control, 10 kohm	407.033
R 522	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control 1 kohm	407.388
R 526	Schichtdrehwiderstand, 2,5 kOhm	control, 2,5 kohm	407.389
R 532	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	407.388
R 542	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	407.388
R 552	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	407.388
R 567	Schichtdrehwiderstand, 500 kOhm	control, 500 kohm	407.193
R 570	Schichtdrehwiderstand, 500 kOhm	control, 500 kohm	407.193
R 573	Schichtdrehwiderstand, 1 MOhm	control, 1 Mohm	407.209
R 576	Schichtdrehwiderstand, 1 MOhm	control, 1 MOhm	407.209
R 579	Schichtdrehwiderstand, 500 kOhm	control, 500 kohm	407.193
R 582	Schichtdrehwiderstand, 500 kOhm	control, 500 kohm	407.193
R 587	Schichtdrehwiderstand, 50 kOhm	control, 50 kohm	402.873
R 590	Schichtdrehwiderstand, 5 kOhm	control, 5 kohm	402.871
R 599	Schichtschiebewiderstand, 100 Ohm Flimmer-Kompensation	slide control, 100 ohm flicker compensation	407.395
R 613	Schichtdrehwiderstand, 1 MOhm	control, 1 Mohm	402.794
R 635	Schichtdrehwiderstand, 1 MOhm	control, 1 Mohm	407.125
R 653	Schichtdrehwiderstand, 250 kOhm	control, 250 kohm	407.392
R 654	Schichtschiebewiderstand, 500 kOhm, Bildstand	slide control, 500 kohm, framing	407.396
R 699	Schichtdrehwiderstand, 100 kOhm	control, 100 kohm	407.391
R 701	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm	control, 1 kohm	407.145
R 706	Schichtdrehwiderstand, 100 kOhm	control, 100 kohm	407.391
R 707	Schichtdrehwiderstand, 250 kOhm	control, 250 kohm	407.392

Pos. Code No.	Bezeichnung		Part		Lager-Nr. Part No.
R 831	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm		control, 1 kohm		402.770
R 858	Schichtdrehwiderstand, 1 kOhm		control, 1 kohm		402.766
	Richtleiter, Gleichrichter:		**Diodes, rectifiers:**		
D 060, 061	Richtleiter 1 N 4148	Intermetall	diode 1 N 4148	Intermetall	464.289
D 062-065	Si.-Diode 1 N 4151	Texas J.	diode 1 N 4151	Texas J.	464.427
D 066-068	Richtleiter OA 90	Valvo	diode OA 90	Valvo	464.241
D 110, 111	Richtleiter OA 90	Valvo	diode OA 90	Valvo	464.241
D 112-119	Richtleiter 1 N 4148	Intermetall	diode 1 N 4148	Intermetall	464.289
D 200	Ge.-Diode AA 143	Intermetall	diode AA 143	Intermetall	464.200
D 202, 203	Richtleiter 1 N 4148	Intermetall	diode 1 N 4148	Intermetall	464.289
D 204, 205	Si.-Diode 1 N 4151	Texas J.	diode 1 N 4151	Texas J.	464.427
D 206	Richtleiter 1 N 4148	Intermetall	diode 1 N 4148	Intermetall	464.289
D 226, 227	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 272, 273	PIN-Diode BA 379	Siemens	diode BA 379	Siemens	464.614
D 280	Si.-Zenerdiode ZPD 5,6	Intermetall	zener diode ZPD 5,6	Intermetall	464.259
D 281	Kapazitätsdiode BB 104 GN	Siemens	varicap diode BB 104 GN	Siemens	464.299
D 310, 311	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 313	Si.-Zenerdiode ZPD 8,2	Intermetall	zener diode ZPD 8,2	Intermetall	464.358
D 400-404	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 480	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 500	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 501	Si.-Diode 1 N 4448	Intermetall	diode 1 N 4448	Intermetall	464.616
D 506-508	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 510, 520, 521	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 530	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 540, 541	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 550, 551	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 560-565	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
V 600	Hochspannungsgleichrichter TV 18-2 KT	AEG	HV-rectifier TV 18-2 KT	AEG	464.515
D 602	Si.-Diode 1 AS 027	Texas J.	diode 1 AS 027	Texas J.	464.447
–	Si.-Diode, wahlweise, 1 N 4722	Motorola	diode, alternative, 1 N 4722	Motorola	464.486
–	Si.-Diode, wahlweise, MR 852	Motorola	diode, alternative, MR 852	Motorola	464.545
D 603-609	Si.-Diode BA 159	Intermetall	diode BA 159	Intermetall	464.449
D 620	Ge.-Diode AA 143	Intermetall	diode AA 143	Intermetall	464.200
D 621, 622	Richtleiter 1 N 4148	Intermetall	diode 1 N 4148	Intermetall	464.289
D 624, 625	Richtleiter 1 N 4148	Intermetall	diode 1 N 4148	Intermetall	464.289
D 650	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 651, 652	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 670	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 700-702	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 720-723	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 729	Si.-Diode 1 N 4001	Intermetall	diode 1 N 4001	Intermetall	464.583
D 730	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 735, 736	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 740	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 745	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 751	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 752	Ge.-Diode AA 143	Intermetall	diode AA 143	Intermetall	464.200
D 760	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 766, 767	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 780	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 781	Si.-Diode 1 N 4001	Intermetall	diode 1 N 4001	Intermetall	464.583
D 783	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 784	Si.-Diode 1 N 4001	Intermetall	diode 1 N 4001	Intermetall	464.583
D 786, 787	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 788	Si.-Diode 1 N 4001	Intermetall	diode 1 N 4001	Intermetall	464.583
D 789	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 792-795	Si.-Diode 1 N 4004	Intermetall	diode 1 N 4004	Intermetall	464.612
D 805	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 811	Si.-Diode 1 N 4001	Intermetall	diode 1 N 4001	Intermetall	464.583
D 822, 823	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 824	Si.-Zenerdiode ZPD 6,2	Intermetall	zener diode ZPD 6,2	Intermetall	464.338
D 825, 826	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 835	Si.-Gleichrichter-Diode 1 P 643	Intermetall	diode 1 P 643	Intermetall	464.506
D 840	Si.-Diode MR 852	Motorola	diode MR 852	Motorola	464.545
D 841	Si.-Diode 1 N 4148	Texas J.	diode 1 N 4148	Texas J.	464.429
D 845	S.-Zenerdiode ZPD 6,2	Intermetall	zener diode ZPD 6,2	Intermetall	464.338
	Si.-Diode MR 751	Motorola	diode MR 751	Motorola	464.615

Pos. Code No.	Bezeichnung		Part		Lager-Nr. Part No.
-	Si.-Diode, wahlweise, 60 S 05 IR		diode, alternative, 60 S 05 IR		464.628
	Transistoren:		**Transistors:**		
T 060	Transistor WN 706	Siliconix	transistor WN 706	Siliconix	465.681
T 061	Transistor S 2683 A	Texas J.	transistor S 2683 A	Texas J.	465.271
T 062	Transistor BC 182 A	Texas J.	transistor BC 182 A	Texas J.	465.175
T 063	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 064	Transistor BC 213	Texas J.	transistor BC 213	Texas J.	465.270
T 065	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 066	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 110-112	Transistor BC 182 A	Texas J.	transistor BC 182 A	Texas J.	465.175
T 113, 114	Transistor BC 213	Texas J.	transistor BC 213	Texas J.	465.270
T 115	Transistor BF 199	Valvo	transistor BF 199	Valvo	465.525
T 116, 117	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 118, 119	Transistor BC 182 A	Texas J.	transistor BC 182 A	Texas J.	465.175
T 120	Transistor BC 213 B	Texas J.	transistor BC 213 B	Texas J.	465.294
T 121	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 122, 123	Transistor BC 182 A	Texas J.	transistor BC 182 A	Texas J.	465.175
T 124	Transistor BC 213 B	Texas J.	transistor BC 213 B	Texas J.	465.294
T 125, 126	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 127	Transistor BC 307 B	Valvo	transistor BC 307 B	Valvo	465.561
T 226, 227	Transistor S 2683 A	Texas J.	transistor S 2683 A	Texas J.	465.271
T 228-231	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 232, 233	Transistor MPS-A 14	Motorola	transistor MPS-A 14	Motorola	465.680
T 280	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 281	Transistor BF 254	Telefunken	transistor BF 254	Telefunken	465.609
T 300	Transistor AF 280	Siemens	transistor AF 280	Siemens	465.450
T 310, 311	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 312	Transistor WN 706	Siliconix	transistor WN 706	Siliconix	465.681
T 313, 314	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 315	Photo-Transistor TIL 78	Texas J.	photo-transistor TIL 78	Texas J.	465.676
T 315	Photo-Transistor BPY 11, rot	Siemens	photo transistor BPY 11, red	Siemens	465.849
T 316	Transistor BC 550 B	Valvo	transistor BC 550 B	Valvo	465.809
T 400-408	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 450, 451	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 460-462	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 470, 471	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 480	Transistor BF 199	Valvo	transistor BF 199	Valvo	465.525
T 481-484	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 500	Transistor BC 213 C	Texas J.	transistor BC 213 C	Texas J.	465.495
T 510	Transistor MPS A 55	Motorola	transistor MPS A 55	Motorola	465.628
T 520	Transistor BC 182	Texas J.	transistor BC 182	Texas J.	465.185
T 521, 522	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 530	Transistor BC 182	Texas J.	transistor BC 182	Texas J.	465.185
T 540	Transistor BC 182	Texas J.	transistor BC 182	Texas J.	465.185
T 550	Transistor BC 182	Texas J.	transistor BC 182	Texas J.	465.185
T 551	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 560, 561	Transistor BC 182	Texas J.	transistor BC 182	Texas J.	465.185
T 585	Transistor BD 135	Telefunken	transistor BD 135	Telefunken	465.517
T 586	Transistor BD 136	Telefunken	transistor BD 136	Telefunken	465.516
T 600	Transistor BC 182	Texas J.	transistor BC 182	Texas J.	465.185
T 601	Transistor BC 211 A	Sescosem	transistor BC 211 A	Sescosem	465.514
T 602	Transistor BU 109 N	Sescosem	transistor BU 109 N	Sescosem	465.513
T 620, 621	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 622	Transistor MPSA 65	Motorola	transistor MPSA 65	Motorola	465.678
T 623	Transistor BF 178	Valvo	transistor BF 178	Valvo	465.445
T 624, 625	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 627	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 628	Transistor S 2683 A	Texas J.	transistor S 2683 A	Texas J.	465.271
T 650, 651	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 655	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 670	Photo-Transistor TIL 78	Texas J.	photo-transistor TIL 78	Texas J.	465.676
T 670	Photo-Transistor BPW 16	Telefunken	photo transistor BPW 16	Telefunken	465.850
T 671-674	Transistor BC 172 A	Intermetall	transistor BC 172 A	Intermetall	465.179
T 675	Transistor BC 252 B	Intermetall	transistor BC 252 B	Intermetall	465.346
T 676	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 677, 678	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 710	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 711	Transistor BC 212 A	Texas J.	transistor BC 212 A	Texas J.	465.304
T 712	Transistor BD 135	Sescosem	transistor BD 135	Sescosem	465.440
T 713	Transistor 2 N 3055	Valvo/RCA	transistor 2 N 3055	Valvo/RCA	465.240

Pos. Code No.	Bezeichnung		Part		Lager-Nr. Part No.
T 714	Transistor BD 586	Motorola	transistor BD 586	Motorola	465.760
T 720, 721	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 730	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 750	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 751	Transistor BC 252 B	Intermetall	transistor BC 252 B	Intermetall	465.346
T 752	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 760	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 765	Transistor BC 252 B	Intermetall	transistor BC 252 B	Intermetall	465.346
T 766	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 767	Transistor BC 252 B	Intermetall	transistor BC 252 B	Intermetall	465.346
T 768	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 780-782	Transistor BC 337	Valvo	transistor BC 337	Valvo	465.585
T 790	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 791	Thyristor T 0,8 N 2 A 00	Intermetall	thyristor T 0,8 N 2 A 00	Intermetall	464.613
T 800	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 801	Transistor BC 337	Valvo	transistor BC 337	Valvo	465.585
T 802	Transistor BC 327-25	Siemens	transistor BC 327-25	Siemens	465.533
T 803	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 804	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 805	Transistor BC 337	Valvo	transistor BC 337	Valvo	465.585
T 806	Transistor BC 327-25	Siemens	transistor BC 327-25	Siemens	465.533
T 810	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 811	Transistor BC 337	Valvo	transistor BC 337	Valvo	465.585
T 812	Transistor BC 327-25	Siemens	transistor BC 327-25	Siemens	465.533
T 813	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 814	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 815	Transistor BC 337	Valvo	transistor BC 337	Valvo	465.585
T 816	Transistor BC 327-25	Siemens	transistor BC 327-25	Siemens	465.533
T 820, 821	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 823	Transistor 2 N 3055	Valvo/RCA	transistor 2 N 3055	Valvo/RCA	465.240
T 835	Transistor BD 135	Sescosem	transistor BD 135	Sescosem	465.440
T 840	Transistor BDY 92	Valvo	transistor BDY 92	Valvo	465.683
–	Transistor, wahlweise, BDY 57 N	Sescosem	transistor, alternative, BDY 57 N	Sescosem	465.753
–	Transistor, wahlweise, 2 N 5038 A	RCA	transistor, alternative, 2 N 5038 A	RCA	465.754
T 841	Transistor ESM 29 N	Sescosem	transistor EMS 29 N	Sescosem	465.755
T 842	Thyristor 2 N 4441	Motorola	thyristor 2 N 4441	Motorola	464.618
–	Thyristor, wahlweise, IR 122 F - IR -		thyristor, alternative, IR 122 F-IR-		464.647
T 843	Transistor ESM 28	Sescosem	transistor EMS 28	Sescosem	465.592
T 844	Transistor BC 213 B	Texas J.	transistor BC 213 B	Texas J.	465.294
T 845-847	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 848	Transistor BC 212 B	Texas J.	transistor BC 212 B	Texas J.	465.422
T 849	Transistor BC 213 B	Texas J.	transistor BC 213 B	Texas J.	465.294
T 850	Transistor BC 183 C	Texas J.	transistor BC 183 C	Texas J.	465.355
T 851	Transistor BC 182 B	Texas J.	transistor BC 182 B	Texas J.	465.176
T 900	Transistor BC 213 B	Texas J.	transistor BC 213 B	Texas J.	465.294
	Integrierte Schaltungen:		**Integrated circuits:**		
I 226, 227	IC-SN 76514 NS 1	Texas J.	IC-SN 76514 NS 1	Texas J.	411.136
I 228	TTL-IC-SN 7490 N	Texas J.	IC-SN 7490 N	Texas J.	411.060
I 229	TTL-IC-SN 7420 N	Texas J.	IC-SN 7420 N	Texas J.	411.054
I 230	TTL-IC-SN 7490 N	Texas J.	IC-SN 7490 N	Texas J.	411.060
I 290	IC-TCA 820	Valvo	IC-TCA 820	Valvo	411.135
I 316	IC-TAA 310 A	Valvo	IC-TAA 310 A	Valvo	411.134
I 450-453	TTL-IC-SN 7490 N	Texas J.	IC-SN 7490 N	Texas J.	411.060
I 454	TTL-IC-SN 7400 N	Texas J.	IC-SN 7400 N	Texas J.	411.057
I 455	IC-SN 7402 N	Texas J.	IC-SN 7402 N	Texas J.	411.123
I 500	TTL-IC-SN 7473 N	Texas J.	IC-SN 7473 N	Texas J.	411.063
I 501	Linear-IC-SN 72709 N	Texas J.	IC-SN 72709 N	Texas J.	411.114
I 650	TTL-IC-SN 7400 N	Texas J.	IC-SN 7400 N	Texas J.	411.057
I 651	IC-SN 7410 N	Texas J.	IC-SN 7410 N	Texas J.	411.100
I 652	TTL-IC-SN 7420 N	Texas J.	IC-SN 7420 N	Texas J.	411.054
I 653	Linear-IC-SN 72709 N	Texas J.	IC-SN 72709 N	Texas J.	411.114
I 720	TTL-IC-9600	Fairchild	IC-9600	Fairchild	411.133
I 721	IC-SN 74122 N	Texas J.	IC-SN 74122 N	Texas J.	411.104
I 722	TTL-IC 9600	Fairchild	IC-9600	Fairchild	411.133
I 723, 724	IC-SN 74122 N	Texas J.	IC-SN 74122 N	Texas J.	411.104
I 725-728	TTL-IC-SN 7400 N	Texas J.	IC-SN 7400 N	Texas J.	411.057
I 730	IC-SN 74132 N	Texas J.	IC-SN 74132 N	Texas J.	411.105
I 731, 732	IC-SN 7410 N	Texas J.	IC-SN 7410 N	Texas J.	411.100
I 733, 734	TTL-IC-SN 7420 N	Texas J.	IC-SN 7420 N	Texas J.	411.054

Pos. Code No.	Bezeichnung		Part		Lager-Nr. Part No.
	Röhren:		**Tubes:**		
V 001	PEV-rot VFS 900 M	Fernseh-G.m.b.H.	photo-multiplier red VFS 900 M	Fernseh-G.m.b.H.	469.201
V 020	PEV-grün/blau VFS 900 B	Fernseh-G.m.b.H.	photo-multiplier green/blue VFS 900 B	Fernseh-G.m.b.H.	469.202
V 040	PEV-grün/blau VFS 900 B	Fernseh-G.m.b.H.	photo-multiplier green/blue VFS 900 B	Fernseh-G.m.b.H.	469.202
V 640	Lichtpunktabtastströhre Q 7 - 100 GU	Valvo	scanning tube Q 7 - 100 GU	Valvo	461.111
	Schalter:		**Switches:**		
V 726	Mikroschalter, Standbild		mini switch, still picture		472.618
V 735	Mikroschalter, Einfädelung		mini switch, threading		473.204
V 315	Stufenschalter		stepping switch		472.938
V 672	Stufenschalter		stepping switch		472.952
V 737	Mikroschalter, Rückwicklung		mini switch, rewing		473.203
V 874	Schlüsseltaste		mains switch		472.553
–	Schlüssel, dazu		key, for above		315.437
	Relais:		**Relays:**		
V 271	Stabrelais ST 57	Hermeier	relay ST 57	Hermeier	474.073
V 314	Relais PZ 6 A-2820	Intermetall	relay PZ 6 A-2820	Intermetall	474.057
V 315	Miniatur-Relais TT 24	SEL	relay TT 24	SEL	474.068
	Leiterplatten, Einheiten:		**Printed circuit boards, units:**		
A	Leiterplatte, komplett, Video		PCB, complete, video		528.609
B, C, D	Leiterplatte, komplett, RGB		PCB, complete, RGB-amplifier		528.610
E	Leiterplatte, komplett, Modulator		PCB, complete, modulator		528.611
F	Leiterplatte, komplett, Bildkippgrundplatte		PCB, complete, frame deflection basic board		528.604
G	Leiterplatte, komplett, Bildkipp		PCB, complete, frame deflection		528.607
H	Leiterplatte, komplett, Motorregelung		PCB, complete, motor control		528.605
I	Leiterplatte, komplett, Taktgeber		PCB, complete, pulse generator		528.606
K	Leiterplatte, komplett, Vorverstärker		PCB, complete, pre-amplifier		528.653
L	Leiterplatte, komplett, Horizontal		PCB, complete, horiz. deflection		528.616
M	Leiterplatte, komplett, NF		PCB, complete, AF		528.654
N	Leiterplatte, komplett, Flimmer-Kompensation		PCB, complete, flicker compensation		528.615
O	Senderbaustein, komplett		generator unit		580.212
P	Leiterplatte, komplett Laufwerk-Steuerung		PCB, complete control electronics for film drive		528.620
Q	Leiterplatte, komplett ARS		PCB, complete blanking control protecting circuit		528.640
R	Leiterplatte, komplett, Schaltregler		PCB, complete, switch control		528.614
S	Leiterplatte, komplett, Netzplatte		PCB, power unit, complete		528.638
T	Leiterplatte, komplett, Bedienteil		PCB, complete, control unit		528.622
U	Leiterplatte, komplett, Impulsverstärker		PCB, complete, pulse amplifier		528.655
V	Leiterplatte, komplett, Röhrenfassung		PCB, complete, scanning tube socket		528.619
X	Leiterplatte, komplett, PEV grün		PCB, complete, photo mult. green		528.623
Y	Leiterplatte, komplett, PEV rot		PCB, complete, photo mult. red		528.613
Z	Leiterplatte, komplett, PEV blau		PCB, complete, photo mult. blue		528.624

Hilfsmittel und Werkzeuge für Service-Arbeiten am CCS-Gerät:

Tools and materials for CCS-servicing:

Pos. Code No.	Bezeichnung	Part	Lager-Nr. Part No.
–	Service-Einstellsatz CCS	service adjustment set CCS	293.598
–	Graufilter	grey filter	293.599
–	Toneinstellfilm, 85 III A, 400 Hz	sound adj. film, 400 Hz	293.604
–	Toneinstellfilm, 85 IV A, 5000 Hz	sound adj. film, 5000 Hz	293.605
–	Toneinstellfilm, 85 V, Buzz-Track	sound adj. film, buzz-track	293.606
–	Toneinstellfilm, Magnetpiste, 3100 Hz	sound adj. film, magnetic, 3100 Hz	293.607
–	Bildeinstellfilm, RP 32 und Farbbalken	picture adj. film, RP 32 and colour bars	293.608

NORDMENDE

Verkaufsniederlassungen und Auslandsvertretungen

Deutschland:

1000 **Berlin 48**
Oskar Böttcher KG
Motzener Straße 40
Tel. 030 / 72 01 31

4800 **Bielefeld**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft mbH
Zweigniederlassung
Gleiwitzer Straße 1
Tel. 0521 / 2 07 61

2800 **Bremen**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft KG Nord
Lloydstraße 1
Tel 0421 / 38 55 71

4600 **Dortmund**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft KG West
Olpe 16
Tel. 0231 / 52 84 07

4000 **Düsseldorf**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft KG West
Wupperstraße 43–45
Tel. 0211 / 39 30 88

4300 **Essen**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft KG West
Teilungsweg 29
Tel. 0201 / 319 31

Frankfurt
6079 **Sprendlingen**
Nordmende Rhein-Main
Vertrieb KG
Otto-Hahn-Straße 1
Tel. 06103 / 6 20 21

7800 **Freiburg-Opfingen**
Nordmende Verkaufs-
gesellschaft mbH für
Unterhaltungselektronik
Gewerbestraße 21
Tel. 07664 / 10 01

2000 **Hamburg 20**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft KG Nord
Hoheluftchaussee 38
Tel. 040 / 4 60 10 41

Hannover
3012 Langenhagen 7
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft mbH
Zweigniederlassung
Berliner Allee 2–4
Tel. 0511 / 7 86 56

Kassel
3501 **Fuldabrück**
NORDMENDE Rhein-Main
Vertrieb KG
Ostring 34
Tel 0561 / 5 40 53

5000 **Köln 1**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft KG West
Bonner Wall 27
Tel. 0221 / 37 20 27

6800 **Mannheim**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft mbH
Zweigniederlassung
Industriestraße 2
Tel. 0621 / 37 20 41

8000 **München 46**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft mbH Süd
Zweigniederlassung
Ingolstädter Straße 58 g
Tel. 089 / 31 63 41

8500 **Nürnberg-Langwasser**
Nordmende Vertriebs-
Gesellschaft mbH Süd
Zweigniederlassung
Lübener Straße 13
Tel. 0911 / 8 02 46

7000 **Stuttgart 80**
Nordmende Verkaufs-
gesellschaft mbH für
Unterhaltungselektronik
Industriestraße 72
Tel. 0711 / 73 50 37

Europa:

Belgien
RADELCO P. V. B. A.
Italiëlei 177-179
2000 Antwerpen

Dänemark
A/S ELTRA
Trading & Holding Co.
Maelkevej 3-9
2000 KØBENHAVN

England
VESSCO VISION & RADIO
LTD.
Unit 4, Blackwater Way,
Ash Road
Aldershot,
Hampshire GU 12 4DL

Finnland
BRAUN ELECTRIC
FINSKA AB
Garverigränd 3
00380 Helsinki 38

Frankreich
ALSACE ELECTRONIC S.A.
14, Vorderer Semmweg
68 Colmar
(Nur Fernsehen)

Frankreich
O N D A X
3 à 9, Rue des Rigóles
75 Paris 20e
(Nur Kofferger.)

Griechenland
Tevetron
Kyparissos Brothers
Lambardou Street 106
Athen 702

Irland
Reynolds Electronics Ltd.
Stapelton Drive
Dundalk, Co Louth

Island
RADIO BUDIN
Klapparstig 26
Reykjavik

Italien
S. E. I.
Societa Elettronica
Italiana SpA
40064 Ozzano Emilia

Jugoslawien
GENERALNI ZASTUPNIK
ZA SFRJ
„BRODOKOMERC"
Rijeka
Beogradski trg 3

Kanarische Inseln/Spanien
COMERCIAL RONUBER
S. L.
Apartado 784
Santa Cruz de Tenerife

Luxemburg
LESSEL FRERES
21, rue Philippe II
Luxembourg

Niederlande
KOELRAD N. V.
Maalderij 19
Amstelveen-zuid

Norwegen
SVERRE YOUNGS
Radio & Elektro A/S
Øvre Slottsgate 7
OSLO

Österreich
LUIS RIEDER
Rappgasse 7
1210 Wien

Portugal
AZEVEDO & PESSI Lda.
Av. da Rèpublica 62-F-1
Lisboa 1

Portugal
MADUREIRA & SOARES
Lda.
Rua Sa da Bandeira 610
Porto

Schweden
CENTRUM RADIO AB
Ranhammarsvaegen 26
161 11 Bromma 11

Schweiz
SEYFFER % CO. AG
Haus zur Europabrücke
Hohlstraße 550
8048 Zürich

Spanien
Ràpida, S. A.
Rambla Cataluña, 7 y 9
Barcelona (7)

Türkei
BEKOTEKNIK A. S.
Sütlüce Karaagac
Cad. No. 2/4
Istanbul

Zypern
J. A. CABRAS & BROS.
Ltd.
P. O. Box 118
Larnaca

Übrige:

Algerien
Ets. SONACAT
87, Boulevard Mohamed V
Algier

Australien
SUN NORDMENDE
TV RADIO Pty. Ltd.
28-56 Queensbridge Street
South Melbourne 3205

Hongkong
SING FAIR RADIO &
ELECTRIC CO.
National Court,
Jordan Road
Kowloon
Hongkong

Jordanien
ISSA MURAD & SONS & CO.
P. O. Box 6549
Mezdar Str.
Amman/Jordan

Kanada
NORDMENDE OF CANADA
296 Richmond Street West
6th Floor
Toronto 2-B, Ontario

Kuwait
MARAFIE TRADING EST.
P. O. Box 4292
Kuwait

Libanon
TELETRADE S.A.R.L.
P. O. Box 11-0125
Beirut

Marokko
JOSEPH ZABLITH
15 A 25 Rue Roger Burger
Casablanca

Saudi Arabien
MAHMOOD SALEH ABBAR
P. O. Box 461
Jeddah

Tahiti
WING MAN LUNG
106, Rue Paul Gauguin
Papeete

U. S. A.
STERLING EUROPA INC.
22-20, 40th Avenue
Long Island City,
N. Y. 11101

195.063 Änderungen vorbehalten · Modifications reserved · Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Zentralkundendienst, 28 Bremen, Postfach 44 85 08 · 65-01